
Sistema de Gestión y administración de Guías Docentes Management and administration system of Teaching Guides

Por
Marina Payo y Javier Pino



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

Grado en Ingeniería del Software e Ingeniería de Computadores
FACULTAD DE INFORMÁTICA

TUTORES: José Ignacio Gómez Pérez, Christian
Tenllado van der Reijden
Sistema de Gestión y administración de Guías
Docentes
Management and administration system of
Teaching Guides

MADRID, 2019–2020

Índice general

Agradecimientos	IV
Resumen	VII
1. Introducción	1
1.1. Contexto y motivación	1
1.2. Objetivos del Proyecto	7
1.3. Especificación Funcional	8
1.4. Plan de Trabajo	10
1.5. Estructura de la memoria	11
2. Modelo de datos	13
2.1. Organización de la Información	13
2.2. MySQL	18
2.3. Carga masiva de datos	18
3. Generación de fichas	23
3.1. Markdown	24
3.2. GenDocs	26
3.2.1. Pandoc	26
3.2.2. DomPDF	27
3.3. Composer	27
3.4. Registro de cambios	28
3.4.1. PHP-Diff	29
4. Herramientas de gestión	31
4.1. Gestión de usuarios	31
4.2. Gestión de grados	32
4.3. Gestión de asignaturas	33
5. Resultados	35
6. Conclusiones	39
7. Reparto del trabajo	41
Anexo I: Manual de instalación	47
Anexo II: Manual de uso	55

Bibliografía y enlaces de referencia

61

Agradecimientos

Marina Payo Rubio

Mi mayor agradecimiento es a mi familia, a mis padres Samuel y Conchi y a mi hermana Paula que son los que me han acompañado durante este viaje que acaba con este TFG. Sobre todo agradecer a mi madre, gracias a ella no abandone la carrera que tanto me gusta al pasar momentos muy difíciles en mi vida. Sin ella este proyecto no sería posible.

Gracias también a mis amigos que han estado siempre a mi lado en mi paso la carrera. A Raquel, que soporta todas mis quejas sobre programación aunque no sepa de que estoy hablando y a Gonzalo, que tras ese verano tan malo pero tan bueno a la vez, se volvió un gran apoyo en este mundillo de la informática.

Por último agradecer a mis profesores de la carrera, por haber aportado cada uno su granito de arena para enseñarme que es lo que quiero hacer en el día de mañana.

Javier Pino Hernández

A veces el camino es difícil, pero en equipo y con constancia, todo es posible.

Resumen

Probablemente la Información docente condensada en las “guías docentes” suponen una de las informaciones más demandadas por los estudiantes sea cual fuere la especialidad de sus estudios.

En estos pequeños documentos se puede consultar muchos de los aspectos más relevantes de cualquier materia, tales como los profesores, horarios de clases, horarios de prácticas, contenidos y sistemas de evaluación entre otros.

Se trata además de una actividad recurrente. Todos los cursos académicos se hace imprescindible revisar, modificar, manipular o crear este tipo de documentos, normalmente a partir de los existentes en los cursos anteriores. Además, es obligada la publicación de estas guías visibles a todas las personas y por vías fácilmente accesibles, muy habitualmente la Web.

En este trabajo fin de grado desarrollamos una aplicación web que facilite el trabajo de edición y mantenimiento de las fichas docentes, accesible desde cualquier plataforma digital..

Se pretende con este TFG proporcionar una herramienta que facilite estas tareas.

Keywords— guía docente, ficha docente, sistema de gestión

Summary

Probably the most demanded information by all students is the one condensed in the courses syllabus.

They provide at first glance most of the relevant aspects of each course, such as the instructors, the structured contents, class and lab schedules, assignments, a suggested bibliography list and the evaluation criteria.

All academic courses make it essential to review, modify, manipulate or create this type of document, usually based on problems in previous courses. In addition, the publication of these guides is mandatory, visible to all people and through easily accessible routes, most commonly the Web.

A tool that can allow people in charge of manipulating this information seems quite interesting. Planning to carry out these tasks from a web environment also seems to be the most successful way in that it provides ease of use and accessibility independent of the access platform used. This TFG is intended to provide a tool to facilitate these tasks.

Keywords— Teaching guide, teaching sheet, management system

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto y motivación

Con diversas denominaciones (guías docentes, planes docentes, fichas docentes, etc.), las universidades han hecho esfuerzos por proporcionar herramientas que faciliten el control de calidad de la docencia y han diseñado en los últimos años unos documentos asociados a cada asignatura que han venido a sustituir, en gran medida, a los tradicionales “programas”.

Este ha sido uno de los cambios asociados a la incorporación española al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), como consecuencia de la Declaración de Bolonia de 1999¹ (The Bologna Process and the European Higher Education Area).

Los formatos que se han adoptado para las guías o planes docentes son diferentes en las diversas universidades y, aun dentro de una misma universidad, en ocasiones, también varían de unos centros a otros. Pero basta un simple vistazo a cualquiera de ellos para advertir que tienen mucha más información que los anteriores programas. En buena medida son instrumentos que contribuyen a incrementar la transparencia de los estudios universitarios, que es una de las claves del EEES.

La Guía Docente se elabora como un instrumento al servicio del estudiante. En ésta se le ofrecen los elementos informativos suficientes para determinar qué es lo que se pretende que aprenda, cómo se va a llevar a cabo tal aprendizaje, bajo qué condiciones y de qué modo va a ser evaluado.

El programa representa el compromiso del profesor –y del departamento- en torno a diferentes criterios (contenidos, formas de trabajo, evaluación...) sobre los que irá desarrollando su enseñanza.

Todas las facultades de todas las Universidades se enfrentan al mismo problema al planificar el siguiente curso: la necesidad de publicar una serie de documentos que sirvan al alumno como una pequeña referencia rápida de cada asignatura. Entre esa documentación cabe destacar algunos aspectos como:

- Características generales de la asignatura: nombre, código, curso, semestre, créditos, etc

¹La Declaración de Bolonia sienta las bases para la construcción de un ‘Espacio Europeo de Educación Superior’

- Profesores y grupos de la asignatura
- Horarios y aulas de teoría y laboratorios si los hubiere
- Objetivos
- Programa y contenidos
- Bibliografía
- Metodología de clases
- Sistema de evaluación y calificación

Toda esta información queda plasmada en una serie de documentos que normalmente vienen a llamarse “guías (o fichas) docentes”. Además, esta información debe estar publicada y ser accesible para todas las personas que lo deseen (frecuentemente estudiantes) y puedan consultarlas en todo momento.

En consultas que hemos realizado durante la elaboración de este TFG hemos observado que estas guías docentes sí que están publicadas por las distintas Facultades universitarias y son bien indexadas por los buscadores de Internet, sin embargo la calidad y completitud de éstas no parece ser la suficiente en la mayoría de los casos. De este modo, nos podemos encontrar con Guías Docentes con escasísima información o con información obsoleta, ya que, una vez publicado el documento antes del comienzo del curso, cualquier modificación haría necesario recomponer el documento (muy habitualmente un fichero de texto), luego volcarlo al formato definitivo como puede ser PDF y subirlo de nuevo al servidor web sustituyendo al anterior. En otras ocasiones nos encontramos esta información directamente en la web en formato HTML y otros estándares como PDF.

En la mayoría de los casos, todas las guías docentes se enlazan a partir de una página web donde están organizadas por ejemplo por especialidades y luego por cursos.

Grado en Física 2019-2020

[Calendario académico modificado \(13mz\)](#) [\[anterior calendario\]](#)
[Nuevas fechas de parciales de 1º](#)
[Cuadros horarios del Grado en Física](#) - [Cuadros horarios del Doble Grado](#)
[Grupos en inglés](#)
[Estructura del Plan de Estudios](#) - [Plan Doble Grado Matemáticas-Física](#)
[Fechas de exámenes del Grado en Física \(pendientes de modificación\)](#)
[Más información de exámenes](#)
[Secretaría de Estudiantes](#) (información sobre matrícula, cambios de grupo, reconocimiento de créditos, normas de permanencia, etc)
[Guía Docente completa del Grado en Física \(v6, con cambios sobre la aprobada en Junta de Facultad del 27/06/2019\).](#)
Las correcciones de erratas son realizadas previamente en las fichas de abajo.

Fichas de primero y segundo

[Guía resumida de 1º](#)
[Guía resumida de 2º](#)

[Fundamentos de Física I](#)
[Matemáticas](#)
[Química](#)
[Lab. de Computación Científica](#)
[Fundamentos de Física II](#)
[Cálculo](#)
[Álgebra](#)
[Laboratorio de Física I](#)

Fichas de tercer curso

[Guía de matrícula para 3º y 4º](#)
[Guía resumida de 3º](#)

Obligatorias
[Física Cuántica II](#)
[Física Estadística](#)
[Laboratorio de Física III](#)
[Física del Estado Sólido](#)
[Estructura de la Materia](#)

Obligatorias Fundamental

Fichas de cuarto curso

[Guía resumida de 4º Fundamental](#)
[Guía resumida de 4º Aplicada](#)

Obligatorias Fundamental
[Física Atómica y Molecular](#)
[Electrodinámica Clásica](#)
Optativas Fundamental
[Astrofísica Estelar](#)
[Astronomía Observacional](#)
[Relatividad General y Gravitación](#)
[Física Nuclear](#)

Figura 1.1: Ejemplo de página web con enlaces a guías docentes

Vamos a hacer ahora un breve recorrido por algunas Facultades de la Universidad Complutense de Madrid[1] para corroborar lo antes indicado, y de algún modo, resaltar lo útil que puede resultar una herramienta como la que se presenta en este TFG para poder gestionar la elaboración, mantenimiento y publicación de información.

- Facultad de Derecho. Se muestra aquí la ficha de la materia “Derecho Administrativo II” de segundo curso del Grado de Derecho de la Universidad Complutense.

Curso 2019-2020

Asignatura	DERECHO ADMINISTRATIVO II	Código	803393
		Versión	Curso 2017/18
Módulo	Derecho Público	Materia	Derecho Administrativo
Créditos	8 ECTS según tipo de asignatura	Presenciales	3
		No presenciales	5
Curso	Segundo	Semestre	Segundo

PROFESORADO, GRUPOS Y HORARIOS (Remisión a lo publicado en la página web y/o tablón de anuncios de la Facultad de Derecho y Departamento)

<http://derecho.ucm.es/segundo-curso-8>

Departamento Responsable	DERECHO ADMINISTRATIVO	
Profesor Coordinador	E-mail	Despacho
Fernando González Botija	dp143@ucm.es	435-E

EXÁMENES

Convocatoria	Fecha
Ordinarias y Extraordinaria	Las que determine el Decanato en cada convocatoria conforme al calendario oficial de exámenes. Se publican en la WEB de la Facultad de Derecho http://derecho.ucm.es/calendario-de-examenes-1

Figura 1.2: Derecho. Guías docentes

En este caso se ha optado por presentar la información directamente en formato HTML con escasa información.

- Facultad de Medicina En este caso se ha escogido la ficha de la asignatura “Fisiología Básica” de primer curso del Grado en Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

FISIOLOGÍA BÁSICA

Grado en Medicina

Código: 800802

Módulo 1: Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano

Materia: Fisiología

Tipo de asignatura: Básica

Curso: Primero

Semestre: consultar calendario

Departamento: Fisiología

Créditos: 6 ECTS

PROFESORADO

Grupo 1A

Coordinadora: López Calderón Barreda, A. (C.)
ALC@ucm.es

Cachofeiro Ramos, V. (C.)

Martín Velasco, A.I. (T.)

Grupo 2A

Coordinador de Prácticas de Laboratorio y

Coordinador de Grupo: Bustamante García, J. (T.)
jubustam@med.ucm.es

Paredes Royano, S. D. (T.)

Pozo García, M.A. (C.)

Priego Cuadra, T. (P. Ay.D.)

Grupo 1B

Coordinador: Lahera Juliá, V. (C.)

vlahera@med.ucm.es

Heras Jiménez, N. de las (T.)

Segovia Camargo, G. (P.C.D.)

Grupo 2B

Coordinadora: López Gallardo, M (T.) mlopezga@ucm.es

García Seoane, J.J. (C.)

Lázaro Fernández A. (Ay. D.)

Prada Elena C. (C.)

BREVE DESCRIPCIÓN

La asignatura de Fisiología Básica (1^{er} curso) consta de una parte teórica y una parte práctica. En la parte teórica se procura la comprensión del funcionamiento normal del cuerpo humano hasta donde se conoce actualmente. La parte práctica tiene como objetivo que el estudiante adquiera las habilidades necesarias para llevar a la

TEMARIO

TEÓRICO

Fisiología de los Líquidos Corporales, Fisiología de la Sangre, Fisiología General y Fisiología del Sistema Nervioso Vegetativo

Tema 1. Introducción a la fisiología humana. Definición

Figura 1.3: Medicina. Guías docentes

En esta ocasión se nos ofrece un documento en formato PDF tabulado todo él a dos columnas, no habiendo formato página web.

- Facultad de Informática La Facultad de Informática presenta la información de sus fichas docentes directamente en formato PDF. Se muestra a continuación la primera página correspondiente a la materia “Fundamentos de Programación I” de primer curso del Grado en Informática.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 805340 - Fundamentos de la Programación I		Abrev: FP1	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Fundamentals of Programming I		Carácter: Obligatoria	
Materia: Informática		24 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia:			
Fundamentos de Computadores I		6 ECTS	
Fundamentos de Computadores II		6 ECTS	
Fundamentos de la Programación II		6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Interdepartamental ISIA / SIC		Coordinador: Hernández Yáñez, Luis	
Descripción de contenidos mínimos:			
Construcciones básicas de la programación estructurada. Abstracciones procedimentales. Tipos de datos estructurados. Archivos de texto. Uso de entornos de programación y desarrollo. Documentación, prueba y depuración de programas. Realización de prácticas en laboratorio.			
Programa detallado:			
1.- Computadoras y programación 2.- Tipos simples e instrucciones I 3.- Tipos simples e instrucciones II 4.- La abstracción procedimental 5.- Tipos de datos estructurados			
Programa detallado en inglés:			
1.- Computers and Programming 2.- Simple Types and Instructions I 3.- Simple Types and Instructions II 4.- Procedural Abstraction 5.- Structured Data Types			
Competencias de la asignatura:			
Generales:			
CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.			

Figura 1.4: Informática. Guías docentes

- Facultad de Físicas Aquí se muestra la ficha de “Electromagnetismo I” del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones de la UCM.

Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2019-20

Ficha de la asignatura:	Electromagnetismo I				Código	804573	
Materia:	Electromagnetismo			Módulo:	Fundamental		
Carácter:	Obligatorio			Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos (ECTS)	6	Teóricos	4	Problemas	2	Laboratorio	-
Presencial	-		33%		40%		-
Horas Totales			33		20		-

Profesor/a Coordinador/a:	Pedro Antoranz Canales				Dpto:	EMFTEL	
	Despacho:	106.0	e-mail	antoranz@ucm.es			

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Pedro Antoranz Canales	T/P	EMFTEL	antoranz@ucm.es

*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L M X	14:00 – 15:30 15:30 – 16:30 14:00 – 15:00	14	Despacho 106.0-Módulo este-3ª planta. L y X: 15:30-17:00

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual,

Figura 1.5: Físicas. Guías docentes

Es el modelo que hemos seguido para desarrollar el presente TFG.

- Conclusiones Es evidente que de una u otra forma, todas las Facultades deben publicar sus Guías Docentes en un espacio web de fácil acceso. Sí que se observa que preponderan dos formatos no excluyentes como son HTML y PDF.

Los contenidos tienden a ser parecidos pero su completitud varía mucho de unas Facultades a otras. Así, encontramos que en algunos casos, se muestra una información bastante más explícita, por ejemplo, sobre el sistema de evaluación, con sus pesos ponderados, etc. Y en otros casos apenas se hace referencia a esto.

La facilidad de uso es pareja, al tratarse de plataformas web on line, pero normalmente no se tiende a presentar la información en varios formatos.

1.2. Objetivos del Proyecto

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es proveer de una herramienta informática ágil capaz de posibilitar el tratamiento de las 'guías docentes' de una forma ágil, sencilla y centralizada.

Se pretende diseñar de una herramienta que cumpla con todas las fases (o la mayoría de ellas) para la gestión de estas guías. De tal modo que permita a sus usuarios el acceso a la información, cargar los diferentes datos que componen todas las secciones de las fichas, así como su modificación, estableciendo además un control de cambios resaltando las partes que han sido modificadas con respecto a información ya almacenada de cursos anteriores.

Se quiere realizar además, un programa de fácil uso y accesible con independencia de la plataforma web y sistema operativo que emplee el cliente. La vista será la misma para todos, solo cambiante en función del rol del usuario que ingrese (es lógico pensar que la vista de un administrador no coincida con la del profesor), pero salvo esta excepción el aspecto será muy similar para todos los usuarios.

Se permitirá de esta forma el acceso concurrente a la, a veces ingrata tarea de crear, compartir y finalmente, imprimir fichas docentes, que, de otro modo, supone una tarea dificultosa y muy propensa a errores.

El propósito de desarrollar esta herramienta para el tratamiento de las **‘guías docentes’** engloba dos Trabajos Fin de Grado diferentes pero muy relacionados y dependientes el uno del otro. Por ejemplo, la Base de Datos será común para ambos TFG’s, así como muchos de sus requerimientos.

De un lado tenemos el presente TFG denominado *Sistema de Gestión y administración de Guías Docentes* (que es el que nos ocupa) y por otra parte el TFG denominado *Entorno Web para actualización de Guías Docentes*.

1.3. Especificación Funcional

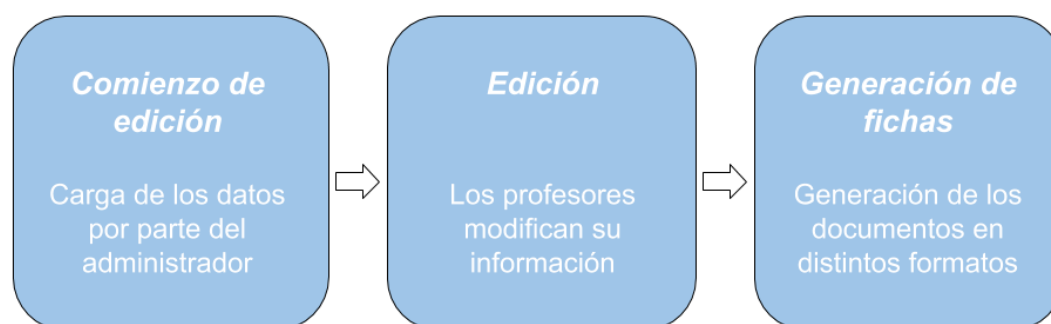


Figura 1.6: Esquema del funcionamiento

En el esquema se muestra el funcionamiento de la aplicación durante la preparación de un curso. Al principio el administrador introducirá los datos por medio de la subida masiva indicada en la sección 2.3 de este TFG o mediante las herramientas de gestión definidos en el capítulo 4. Una vez los datos estén subidos, los usuarios podrán acceder y modificar su información siguiendo las indicaciones del TFG *Entorno Web para actualización de Guías Docentes*. Una vez hayan terminado, cada uno de los usuarios generará las fichas docentes, tal y como se indica en el capítulo 3 de este documento.

La aplicación deberá permitir el acceso desde cualquier plataforma, independientemente del sistema operativo utilizado. Se desarrollará por este motivo como una aplicación web que no tenga dependencias con el navegador utilizado ni el sistema operativo. Dicha aplicación web diferencia entre 4 roles distintos: administrador, coordinador de grado, coordinador de asignatura y profesor.

- El **‘administrador’** es una persona del cuerpo administrativo de la universidad. Esta persona se encarga de la carga de la información necesaria de la aplicación (usuarios, profesores, asignaturas, grupos) tanto de forma masiva subiendo unos archivos de csv o haciéndolo a mano a través de distintos formularios provistos en la página web. También tiene herramientas necesarias para la eliminación y modificación de estos elementos, además de asignar los roles de coordinador de grado y de asignatura.
- El **‘coordinador de grado’** es un profesor encargado de la gestión de todo un grado asignado por el administrador. Podrá modificar todos los campos de todas las fichas que tenga a su cargo, además de poder gestionar la configuración de la ficha (los permisos que tienen los profesores debajo de él), el poder añadir profesores a la asignatura, añadir los límites al peso de los componentes de la nota total, además de poder consolidar la asignatura (aceptar todos los cambios que han sido aprobados por el coordinador de asignatura y darlos por definitivos) o revocar su validación.
- El **‘coordinador de asignatura’** se diferencia de un profesor normal en que puede verificar la asignatura, haciendo que ningún profesor pueda hacer ya modificaciones sobre la información que hay en la ficha docente
- Los **‘profesores’** son el resto de usuarios de la aplicación que cuya función de limita a poder crear borradores con la nueva información de aquellos apartados donde tengan permisos.

La aplicación, al inicio de un curso escolar se puede encontrar en dos estados, o vacía si es la primera vez que se utiliza o con los datos aceptados en el curso anterior. El administrador se encargará de llenar la aplicación de datos o modificar la información pertinente en los distintos csvs o haciéndolo todo con los distintos formularios que tiene a su disposición para poder añadir todos los elementos necesarios: grados, módulos, materias, asignaturas y usuarios, además de poder asignar los distintos roles que existen. Una vez estén todos estos elementos añadidos los usuarios podrán entrar en la aplicación con los distintos roles que les han sido asignados.

Los coordinadores de grado podrán añadir profesores a las asignaturas, modificar los límites del peso de los distintos apartados que componen la nota del alumno y gestionar que es lo que se puede editar en cada una de ellas. Una vez los profesores estén asignados en sus asignaturas, estos podrán hacer todas las ediciones que consideren necesarias. Los coordinadores de asignatura revisarán si todo está bien y lo validarán para que el coordinador de grado de el visto bueno y proceder a su consolidación para que al año siguiente la nueva información aparezca en el sistema cuando vuelvan a registrarse (y no necesitar una carga masiva de todos los grados a cada año).

Una funcionalidad extra que tiene la modificación de la información de las fichas por parte de los profesores es la de poder ver de un solo vistazo los cambios que se han hecho en borrador respecto a lo consolidado con un sistema que muestra los cambios de forma clara y sencilla.

Cualquiera de los profesores en sus tres roles puede acceder a la generación de las fichas docentes tanto en HTML como en PDF. Disponen de un listado con las asignaturas que tienen disponibles según su rol y podrán elegir cuales son las que quieren generar, después pueden

almacenar en su ordenador los documentos que más les interese de forma individual o todas a la vez. Estas fichas también reflejan el estado en el que se encuentra la ficha en el momento de la generación, escribiendo la palabra ‘Borrador’ o ‘Verificado’ en sus respectivos estados o no mostrando nada cuando es ya la versión definitiva o consolidada. En la figura 1.7 puede verse un ejemplo de esta marca.

Borrador

	Grado en Derecho	Curso 2020/21
Ficha de la Asignatura:	Derecho Romano 1	Código: 6

Figura 1.7: Cabecera de ficha generada en estado borrador

1.4. Plan de Trabajo

El TFG que nos ocupa se encarga principalmente de toda la parte que corresponde al rol de administrador: Desde la entrada de la información de dos posibles formas: masiva a través de los ficheros .csv o a través de formularios individuales.

El administrador a parte de añadir la información, también puede modificarla sin la necesidad de volver a realizar la carga, a través de los formularios, además de ser capaz de eliminar aquellos elementos que considere (asignaturas, materias, módulos, asignaturas y usuarios)

Otras funcionalidades que se han añadido a este TFG fuera del rol de administración ha sido la capacidad para poder ver los cambios que se han hecho dentro de las fichas en un formato sencillo, resaltándose los cambios que se han realizado respecto a la versión del año anterior y la generación de las fichas docentes, formando un documento tanto HTML como PDF con toda la información introducida en cualquier momento del proceso de creación de las fichas.

Esto demuestra que ambos TFGS se complementan, suponiendo un reto añadido, ya que, a la natural necesidad de coordinación entre los diferentes miembros de un trabajo, hay que extender esa coordinación entre los miembros de otro Trabajo Fin de Grado para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación completa.

El proceso que se ha seguido se puede dividir en cuatro pasos: análisis, desarrollo, pruebas y documentación.

Análisis Durante esta fase se hace un análisis de requisitos con especial interés en los siguientes aspectos:

- La base de datos. Modelo de datos que se va a emplear. Actores principales del proyecto y relaciones entre ellos. Flujo de información
- Arquitecturas y herramientas a utilizar. Servidor web, sistema operativo, lenguajes de programación
- identificación de los puntos fuertes de cada uno de nosotros a la hora de la división de las tareas.
- Prueba de herramientas en entornos locales. Tales como librerías externas que usa la aplicación

Desarrollo En un primer momento nos centramos en Análisis de Requisitos, así como el estudio del Modelo de Datos, teniendo varias reuniones con los tutores, que al principio del desarrollo eran conjuntas entre ambos equipos. Durante estas actuaban como representantes del cliente final, la Universidad Complutense de Madrid, dándonos toda la información que necesitábamos.

En estas reuniones también quedaron definidos aspectos base de la aplicación: el lenguaje de programación, el servidor de base de datos y donde quedaría alojada la aplicación para su uso. Quedo definido en usar PHP, lenguaje que aunque no se enseña en los grados a los que pertenecemos, lo conocíamos de estudios anteriores, lo que no suponía ningún problema a la hora de aceptarlo como lenguaje, MySQL como servidor de base de datos, ya que se estudia en las tres carreras en las que estamos los miembros de los dos TFGs y se acordó que estaría en un servidor que estaría físicamente en la Facultad de Físicas pero habría una máquina virtual donde poder hacer las primeras pruebas de la aplicación.

Una vez definidas bien el reparto de trabajo las reuniones pasaron a ser independientes, viendo con los tutores como iba el progreso, reuniones que se vieron interrumpidas por la pandemia global sufrida, lo que hizo resentirse el proyecto debido a la situación de caos. También nos dimos cuenta que llevar desarrollos de TFG paralelos no nos beneficiaba a ninguno de los grupos, así que los integrantes nos coordinamos para poder desarrollar toda la aplicación en conjunto y llevar el proyecto a buen puerto.

Pruebas Las pruebas son una constante durante todo el ciclo de vida del desarrollo del proyecto. Se prueba el código, la accesibilidad, las librerías importadas. No se trata sólo de una tarea que se realiza al final. Prácticamente cualquier incorporación se pasaba a su testeo antes de incorporarla al repositorio final.

Documentación Ciertamente, lo ideal es realizar la documentación a medida que se va avanzando en el desarrollo de la herramienta, pero muchas veces eso no es posible. Presente en esta memoria hay un manual de instalación y uso.

1.5. Estructura de la memoria

La presente memoria pretende ser un compendio que justifique la utilidad del programa, herramientas y técnicas utilizadas, manuales de uso e instalación y unas conclusiones finales.

Nos inclinamos por realizarla en formato LaTeX, que si bien es cierto requiere de un cierto entrenamiento al principio, consideramos que el resultado final vale la pena.

Se estructura en 6 capítulos, 2 anexos y la bibliografía que se puede consultar viendo el índice de este documento.

Capítulo 2

Modelo de datos

2.1. Organización de la Información

La Base de Datos representa un elemento central y fundamental en la aplicación. Garantiza la Persistencia de Datos y la aplicación hace uso intensivo de ella, tanto a la hora de guardar la información de todo lo referente a las Programaciones Docentes y su entorno (asignaturas, profesores, sistemas de evaluación, contenidos, etc) así como la recuperación y visualización de la misma y garantizar el acceso a la información sólo a las personas con el permiso adecuado. A continuación, se muestra el modelo de datos empleado en la aplicación a partir de su esquema Entidad / Relación [2].

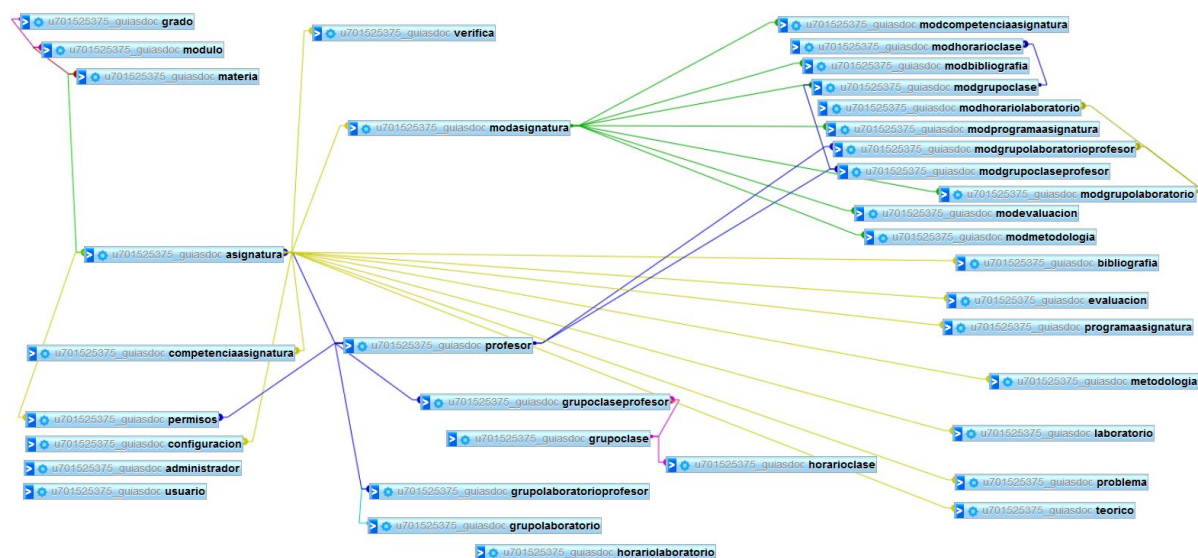


Figura 2.1: Esquema Entidad/Relación

La base de datos empleada es MySQL y en total se contabilizan 36 tablas que se pasan a estudiar por grupos para su mejor tratamiento.

Dada la temática que nos ocupa parece natural entender la Entidad Asignatura como un elemento central, el cual va a estar relacionado de algún modo, con muchas de las otras entidades. En la figura 2.2 se aprecia el modelo organizativo en cuanto al marco formativo legal de los grados universitarios. Una determinada asignatura (por ejemplo: mecánica cuántica) es de una materia

[obligatoria] que a su vez es del módulo [fundamental] y es del grado [Ingeniería Electrónica de Comunicaciones]

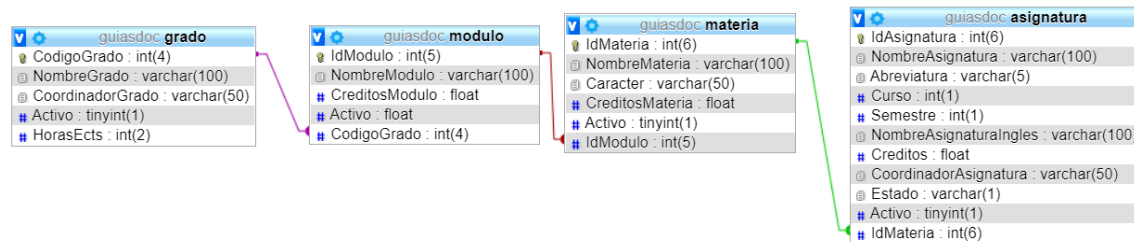


Figura 2.2: Asignatura, Materia, Módulo y Grado

En todas las tablas aparece un campo llamado “activo” que sirve para la acción de borrado de esta información. En vez de eliminar la información de las tablas, lo que provocaría varios problemas debido al modelo relacional, el borrado se hace cambiando el campo activo a 0. La aplicación toma esto como que la asignatura está eliminada, haciendo que no aparezca en la aplicación. Estas asignaturas pueden reactivarse cuando se vuelan a introducir los datos por subida masiva o por los formularios preparados para ello.

En las tablas *Grado* y *Asignatura* existe un campo llamado ‘CoordinadorGrado’ y ‘CoordinadorAsignatura’ respectivamente. Este campo indica quien es el responsable de la coordinación y se asigna a un profesor que este incluido en esa tabla. Estos campos son los que crean la diferencia de roles entre los usuarios, excluyendo al administrador, que se encuentra en una tabla diferente llamada *administrador*.

Podemos considerar la carga lectiva de cualquier materia en función de la docencia impartida en tres aspectos: problemas, clase teórica y laboratorio (no siendo obligatorias todas ellas), cada una de estas partes acotadas y con un peso ponderado. En el siguiente gráfico se detallan las tablas implicadas:

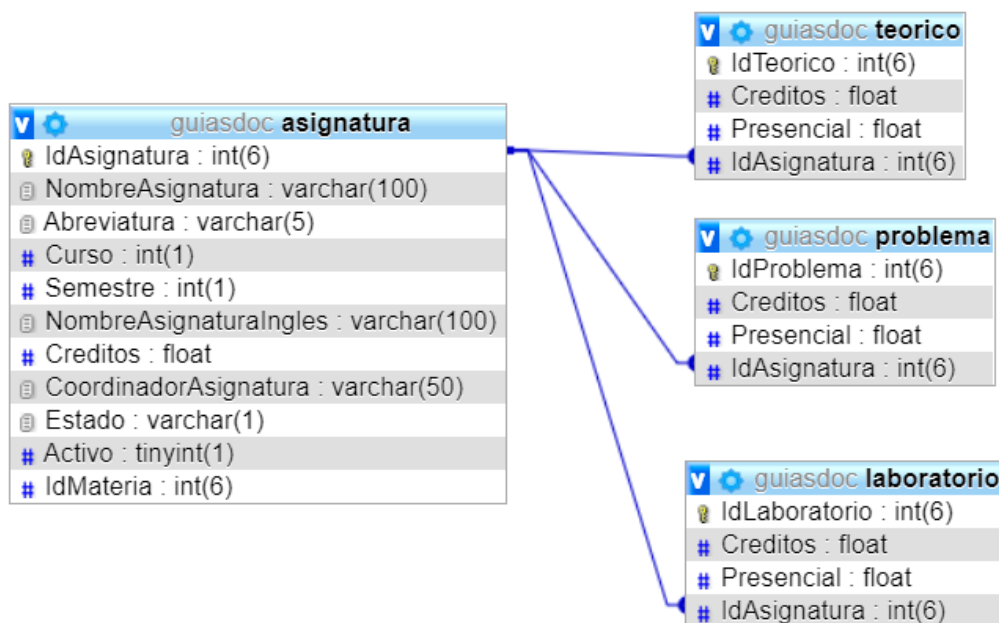


Figura 2.3: Carga lectiva

Parte fundamental también resultan, como no puede ser de otra manera, la estructuración de las clases en grupos, con sus horarios y profesores, tanto de aula como de laboratorio si lo hubiere.

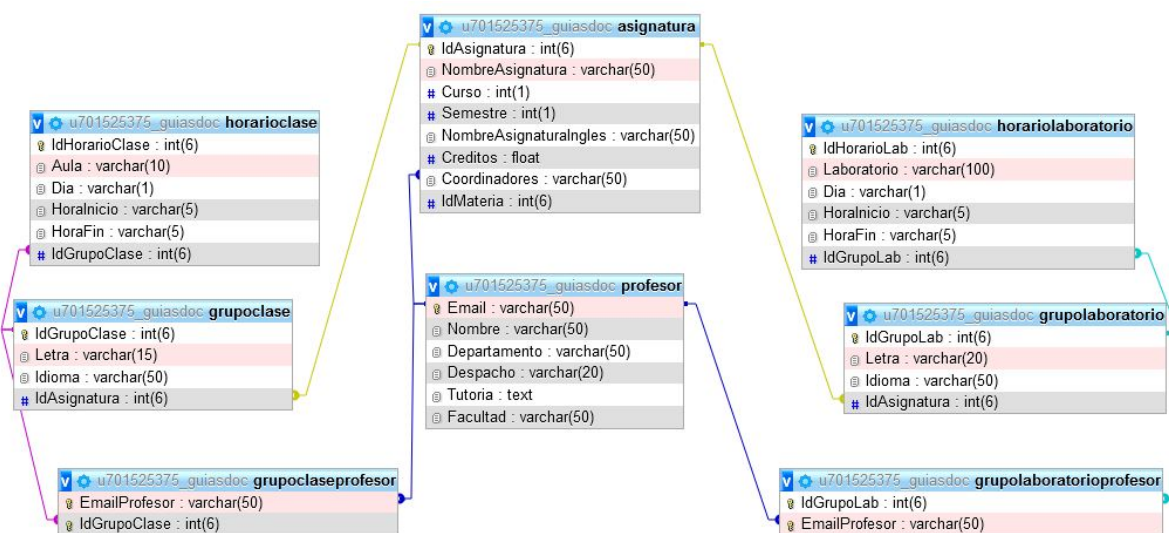


Figura 2.4: Grupos, profesores y horarios

Para que un profesor pueda acceder a las asignaturas, se usa la tabla permisos. Esta es la que da acceso a los profesores y controla que es lo que pueden editar dentro de esta. Los permisos son asignados por el coordinador de grado cuando introduce a un profesor en la asignatura o son asignados por defecto cuando el administrador crea los grupos por la subida masiva. Si es este el caso, por defecto el profesor no tiene permisos, luego serán asignados por el coordinador de asignatura.

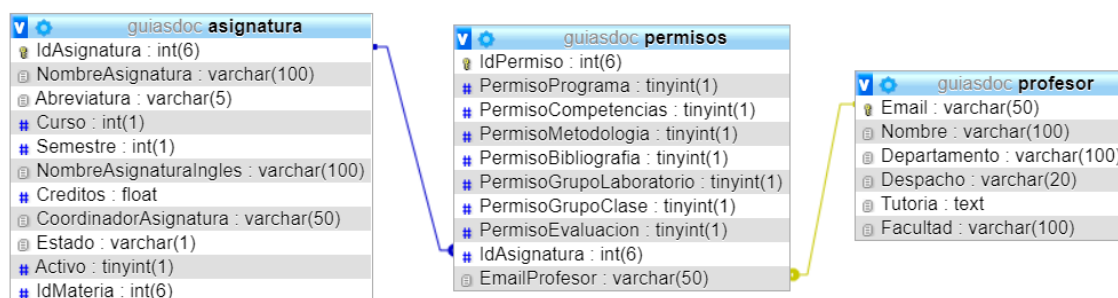


Figura 2.5: Permisos de profesores

Además de los horarios, docencia, clasificación de la asignatura, etc. Toda guía docente debe permitir consultar una serie de información más propia sobre sus contenidos. Por si mismo el administrador no accede a la información incluida en las siguientes tablas, pero si debe generarlas cuando se crea una asignatura, ya que es donde se volcará la información consolidada por los coordinadores de grado.

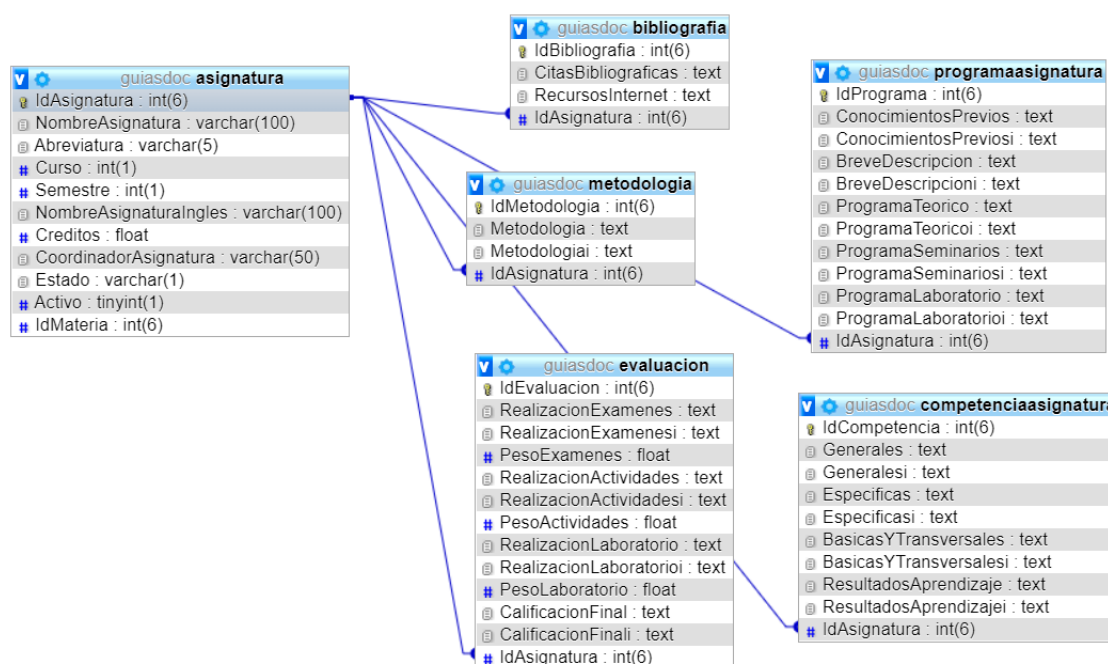


Figura 2.6: Contenidos de la asignatura

Las dos últimas tablas que son generadas por el administrador y que hacen que la aplicación pueda ponerse en funcionamiento son las tablas *modAsignatura* y *configuracion*. La primera tabla es la que lleva el registro de las modificaciones que se hacen en todas las tablas con prefijo mod, actuando como el control de versiones, ya que almacena la fecha y el email de la última persona que haya hecho algún cambio en alguna de esas tablas. Configuración en cambio, actúa como una especie de "permisos globales", ya que activan la posibilidad de que el usuario pueda

modificar campos específicos de las tablas de contenidos. Por defecto la configuración permite que se puedan modificar todos los campos, será decisión del coordinador elegir cuales son los campos a modificar.

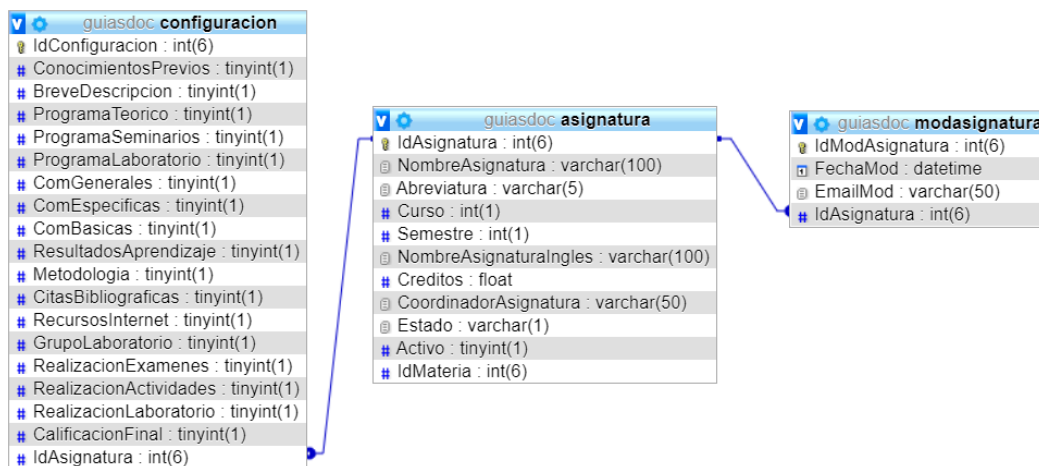


Figura 2.7: Control de cambios

Para poder almacenar los cambios hechos por los usuarios se ha creado la estructura de tablas que llevan por nombre el prefijo mod, que almacenan los datos modificados a la espera de ser consolidados en las tablas ‘oficiales’. Estas tablas son consultadas en este TFG para la generación de las fichas docentes, ya que, al ser generadas en cualquier estado, tienen que tener en cuenta que haya modificaciones hechas por algún usuario que no sean consolidadas, pero aun así hay que tenerlas en cuenta.

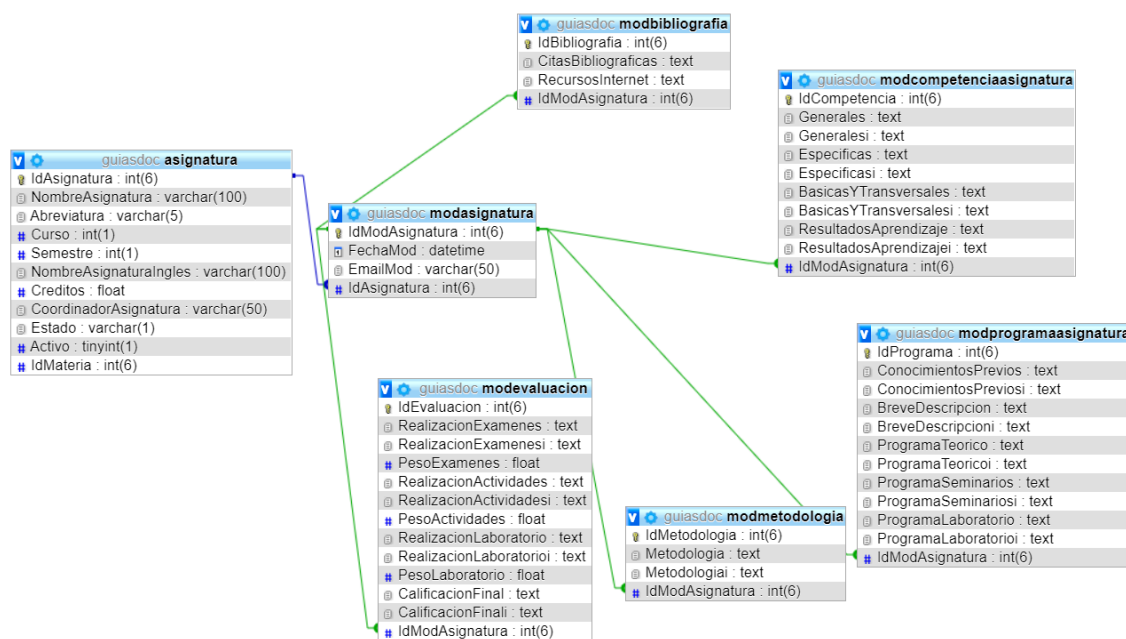


Figura 2.8: Almacenamiento de cambios hechos en el contenido de la asignatura

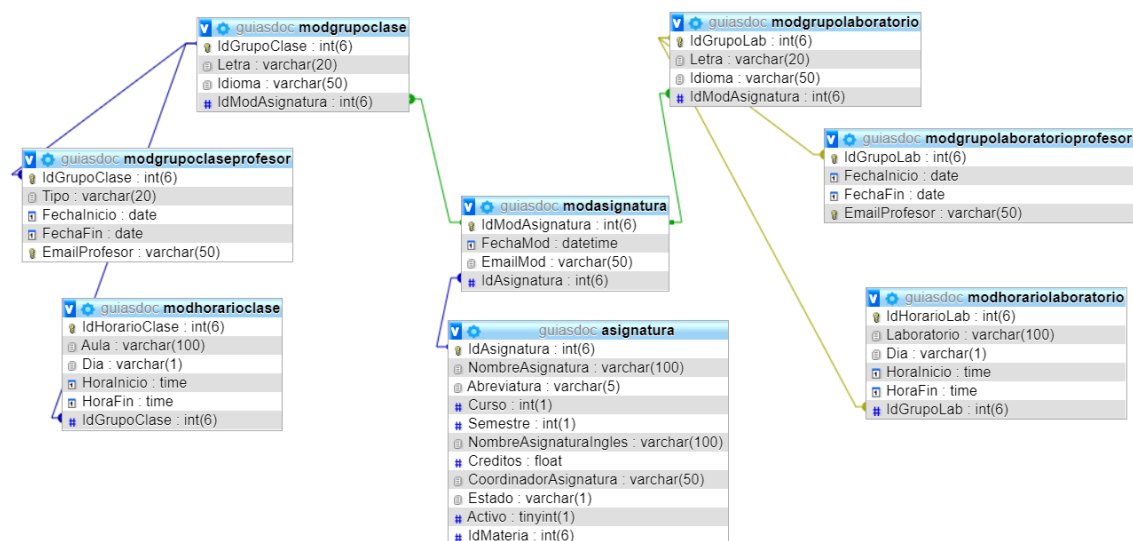


Figura 2.9: Almacenamiento de cambios hechos en el grupos y horarios

El funcionamiento de estas tablas no se muestra en detalle ya que para el desarrollo de las herramientas son meramente tablas de consulta, su funcionamiento y propósito quedan explicados de forma más extensa en el TFG de nuestros compañeros *Entorno Web para actualización de Guías Docentes*.

2.2. MySQL

El Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales (SGBDR o RDBMS en inglés) elegido es MySQL[3]. Se trata de un gestor suficientemente conocido y de sobra empleado, que utiliza SQL como lenguaje base. Se hace necesario acceder a la Base de Datos de manera continua en este proyecto, bien sea para guardar información o para recuperarla. Para realizar estas acciones, normalmente hacemos lo haremos con código SQL embebido dentro de código PHP. Durante la programación de la herramienta, y también en pruebas, resulta muy frecuente el acceso a la BBDD a través de su interfaz web con la útil herramienta phpmyadmin [4], que permite acciones que van desde cambiar un valor determinado a crear toda la base de datos importándola desde un fichero .sql

Para acceder al administrador phpmyadmin lo haremos a través de: <http://urbion.dacya.ucm.es/phpmyadmin>

2.3. Carga masiva de datos

Cabe destacar qué de toda la información contenida en la Guía Docente, hay una parte que puede ser obtenida a partir de cargas externas, lo que, además, facilita en sumo grado la elaboración de las mismas. De esta forma, podemos ‘alimentar’ la Base de Datos con información absolutamente imprescindible, qué de otra manera, si hubiera que introducirlos manualmente, convertiría la herramienta en tediosa, poco operativa y propensa a los errores.

Otro tipo de información sí que va a ser introducida por el docente de manera manual, ya que requiere de su diseño y aprobación personal, como por ejemplo el sistema de evaluación de la asignatura, la metodología, etc. Información que depende de cada criterio departamental y que no reside en ningún soporte previo. Sin embargo, información como la lista de Profesores con información relevante como despacho, email, nombre y apellidos o las Asignaturas que componen una determinada titulación con datos como el curso, créditos, carácter, carga lectiva, etc. o los Grupos que relacionan las entidades anteriores sí puede ser obtenida por medios ajenos al TFG a partir de la generación de ficheros en formato **.csv** [5] y a través de la aplicación importados en la BBDD.

Posibles cargas de información

La aplicación facilita la carga de 4 posibles tipos de información:

- **Profesores:** Con información sobre los docentes. Afecta a una sola tabla de la BBDD.
- **Usuarios:** Los usuarios (email) de la aplicación. Afecta a una sola tabla de la BBDD.
- **Asignaturas:** Información docente de cada materia. Afecta a varias tablas.

En este caso, el hecho de importar una asignatura particular requiere una serie de comprobaciones o inserciones o actualizaciones previas.

Así, una asignatura requiere de una materia previa. Una materia requiere de un módulo previo, y un módulo de un grado previo. La importación se encargará de crear y/o actualizar toda esa información según sea el caso. Tras la inserción de la asignatura se procede a añadir su carga lectiva desglosada en ‘problema’, ‘teórico’ y ‘laboratorio’.

- **Grupos:** Los grupos de clase, tanto de aula como laboratorios. Afecta a varias tablas como profesores y asignaturas creando la información pertinente tanto de grupos de aula como grupos de laboratorio.

Es MUY IMPORTANTE destacar que la importación de los ficheros debe hacerse en orden. Esto es así por las lógicas restricciones del modelo relacional. En otras palabras, no podemos crear un determinado grupo de clase si antes no se han introducido los profesores que los componen o las asignaturas que intervienen. De este modo, primero se deberán cargar los profesores y usuarios, a continuación las asignaturas y por último los grupos.

También cabe destacar que el formato de los ficheros **.csv** deberán seguir un formato estricto en orden, tipo y número de columnas, ya que los programas que se encargan de hacer la importación lo leerán en un formato determinado y de no coincidir forzaría un error. Estos formatos se abordan en el siguiente apartado.

Formato de los ficheros **.csv**

Como se ha indicado, son 4 los ficheros que podemos subir: Profesores, Usuarios, Asignaturas y Grupos. Se muestra a continuación el formato que los archivos deben tener en su tipo **csv**:

- **Fichero de Profesores** Las cabeceras que debe tener el fichero de profesores deben aparecer en este orden:
 - Facultad
 - Profesor
 - email
 - Despacho
 - Tutorias

- Departamento
- **Fichero de Usuarios** Las cabeceras que debe tener el fichero de usuarios deben aparecer en este orden:
 - email
 - Password

La password asociada a cada usuario que se va a dar de alta aquí aparece en claro pero el programa la cifrará en la BBDD, por lo que se hace importante extremar la vigilancia de este fichero.

- **Fichero de Asignaturas** Se trata del archivo más extenso en cuanto a información. No son relevantes los nombres de las columnas, pero sí el orden. Las cabeceras que debe tener el fichero de asignaturas deben aparecer en este orden:
 - Código Grado
 - Nombre del Grado
 - Id del módulo
 - Nombre del Módulo
 - Id de materia
 - nombre materia
 - caracter materia
 - codigo asignatura
 - nombre de la asignatura
 - nombre asignatura inglés
 - curso
 - semestre
 - T
 - P
 - L
 - %T
 - %P
 - %L
 - Coordinadores
- **Fichero de Grupos** Las cabeceras que debe tener el fichero de grupos deben aparecer en este orden:
 - codigo asignatura
 - asignatura
 - clase actividad
 - grupo
 - dia
 - hora inicio

- hora fin
- nombre profesor
- aula
- email

Acceso a la pantalla para la carga de datos

Para acceder a la subida de ficheros solamente es necesario entrar a la aplicación con un usuario Administrador, y se nos mostrará el formulario para la subida de datos.



The screenshot shows a web interface titled "Carga Masiva". At the top, there is a dropdown menu currently showing "Profesores". Below this, the section "Carga de Archivo" contains a button labeled "Examinar..." and a message "No se ha seleccionado ningún archivo.". At the bottom of the form, there are two buttons: a green "Guardar" button and a grey "Descargar Log" button.

Figura 2.10: Pantalla para la subida de datos por csv

En el desplegable se selecciona si se desea subir Profesores, Usuarios, Asignaturas o Grupos (Recordemos: como se ha mencionado antes el orden de subida es esencial), y se presiona sobre el botón de "guardar".

Todos los ficheros subidos al sistema se guardan en el servidor en la ruta: **/var/www/html/storage/**

Capítulo 3

Generación de fichas

Toda guía docente tiene como objeto ser presentada a lo(a)s alumno(a)s para que pueda ser consultada y sirva de planificación docentes tanto a los alumno(a)s como profesore(a)s. Tras ser creada y modificada, y se tenga una versión definitiva de una guía docente, ésta será consolidada por el coordinador de grado en la aplicación. Esta versión consolidada ya estará lista para ser publicada en el espacio web que se estime oportuno.

La generación de fichas esta disponible en todo momento para todos los usuarios de la plataforma y muestra las fichas de las asignaturas a las que el usuario tiene permisos para acceder en caso de un profesor o aquellas en las que tenga permisos especiales como ser coordinador de grado. Las únicas fichas que no tienen opción a ser exportadas en los formatos indicados son las fichas que por algún motivo estén mal creadas, esto es, que le falte la parte de módulo, materia o no tenga un registro en la tabla del control de versiones *modAsignatura*.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Gestión de Fichas Docentes

Generación de las fichas docentes

Año de inicio del curso: 2020

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

- ☐ MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE PRECISIÓN
 - ☐ Física de dispositivos electrónicos
 - ☐ Electrónica Analógica
 - ☐ Electrónica de Potencia
 - ☐ Instrumentación electrónica
- ☐ PROGRAMACIÓN DE NODOS SENSORES PARA INTERNET DE LAS COSAS
 - ☐ Estructura de computadores
- ☐ PROCESADO ÓPTICO Y DIGITAL DE SEÑALES E IMÁGENES
 - ☐ DISPOSITIVOS FOTÓNICOS
 - ☐ DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS
- ☐ COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA: ANÁLISIS, DISEÑO Y NORMATIVAS
 - ☐ ROBÓTICA Y MECATRÓNICA
 - ☐ PRÁCTICAS EN EMPRESA
 - ☐ TRABAJO FIN DE MÁSTER

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

- ☐ Física I

Volver a Inicio Generar Seleccionadas

Figura 3.1: Listado de fichas

Como se ve en la figura 3.1 las fichas vienen ordenadas por los distintos grados para hacer más fácil su diferenciación a la hora de elegir ya que puede haber asignaturas que se llaman igual en distintos grados y el usuario poder tener acceso a ambas. Para generarlas es necesario rellenar el recuadro superior con el año en el que empieza el curso. Esta información es meramente informativa, sirve para que aparezca reflejado el curso lectivo en las fichas y para poder formar el nombre de los archivos.

Una vez elegidas las asignaturas al generar, se crea en el sistema una carpeta si es la primera generación de ese usuario o se elimina la que había con los archivos de la generación anterior para que estos no interfieran con el nuevo proceso. Una vez todo preparado, se generan las fichas en dos formatos, HTML y PDF. El formato HTML es el formato básico de la presentación de la ficha y permite una buena visualización de los datos de una forma sencilla y nos permite usarlo como base para generar archivos en otros formatos, como es en este caso el PDF, formato más usado para guardar documentos. Para generar el HTML la aplicación va recuperando la información de la base de datos, teniendo en cuenta que algunos campos pueden no estar completos a la hora de la generación o que algunos están todavía en borrador y los va introduciendo en una plantilla vacía. Una vez el HTML este completo se realiza la generación del documento PDF. El lenguaje de la ficha por defecto es el español, pero si se hay una versión en inglés, los documentos de esta versión se generarán de la misma manera que lo han hecho en inglés.



Figura 3.2: Fichas generadas listas para descargar

Una vez se hayan generado los documentos se mostrará la imagen que se ve en la figura 3.2 donde están disponibles los documentos recién generados, mostrando el curso al que corresponden las fichas, el nombre de la asignatura, el idioma en el que está el texto y el formato. Al pulsar sobre los enlaces se descarga automáticamente el documento referenciado, pero existe la posibilidad de generar un archivo comprimido en formato ZIP con todas las fichas generadas en ese momento. Estas fichas se mantendrán accesibles al usuario en cualquier momento, pero desaparecerán cuando se realice una nueva generación de documentos.

3.1. Markdown

Para poder mostrar la información de la base de datos en el HTML se ha optado por implementar el uso del lenguaje Markdown [6], que formatea el texto plano gracias a una sintaxis sencilla y fácil de aprender. Esto permite que en la aplicación los usuarios puedan introducir la información usando este formato y que, al formar la ficha, ésta aparezca con el formato HTML que le corresponde, dando a la ficha una apariencia mucho más rica cuando se genera.

Markdown summary

Desired style	Use the following Markdown annotation	Produces the following sample HTML
Heading 1	# Title	<h1>Title</h1>
Heading 2	## Title	<h2>Title</h2>
Heading 3	### Title	<h3>Title</h3>
Heading 4	#### Title	<h4>Title</h4>
Heading 5	##### Title	<h5>Title</h5>
Heading 6	##### Title	<h6>Title</h6>
Paragraph	Just start typing	<p>Just start typing</p>
Bold	**Text**	Text
<i>Italic</i>	<i>*Text*</i>	Text
Strike	~~Text~~	Text
Quoted (indent)	> Text	<blockquote><p>Text</p></blockquote>
Code (inline)	<code>``Statement``</code>	<code>Statement</code>
Code (fenced)	<pre> ... Statement 1 Statement 2 Statement 3 ... </pre>	<pre> <pre><code>Statement 1 Statement 2Statement 3</code></pre> </pre>
List (unordered)	<ul style="list-style-type: none"> * List item 1 * List item 2 * List item 3 	List item 1List item 2List item 3
List (ordered)	<ol style="list-style-type: none"> 1. List item 1 1. List item 2 1. List item 3 	List item 1List item 2List item 3
Images	![Alternate text for image](path/image.jpg)	
Hyperlinks	[Link text](https://www.perthobservatory.com.au/)	Link text

Figura 3.3: Algunos comandos Markdown muy empleados

En la figura 3.3 se puede ver una guía ¹ de comandos muy empleados en Markdown que pueden usarse en la aplicación web y su correspondencia al HTML. Este formato Markdown no se ve solo en la ficha, sino que la aplicación en si misma esta preparada para mostrar los datos, dando una imagen previa de como ese formato se verá luego en el documento final.

Para poder usarlo, los usuarios solo tienen que introducir el texto con los elementos Markdown en los formularios donde se contiene la información de la ficha. El texto con el formato se guardará en la base de datos, donde será recuperado para su lectura e interpretación usando para ello la herramienta Pandoc explicada en la subsección 3.2.1 de esta memoria, siguiendo el esquema indicado en la siguiente figura:

¹<https://www.Markdownguide.org/cheat-sheet/>

TABLA bibliografía

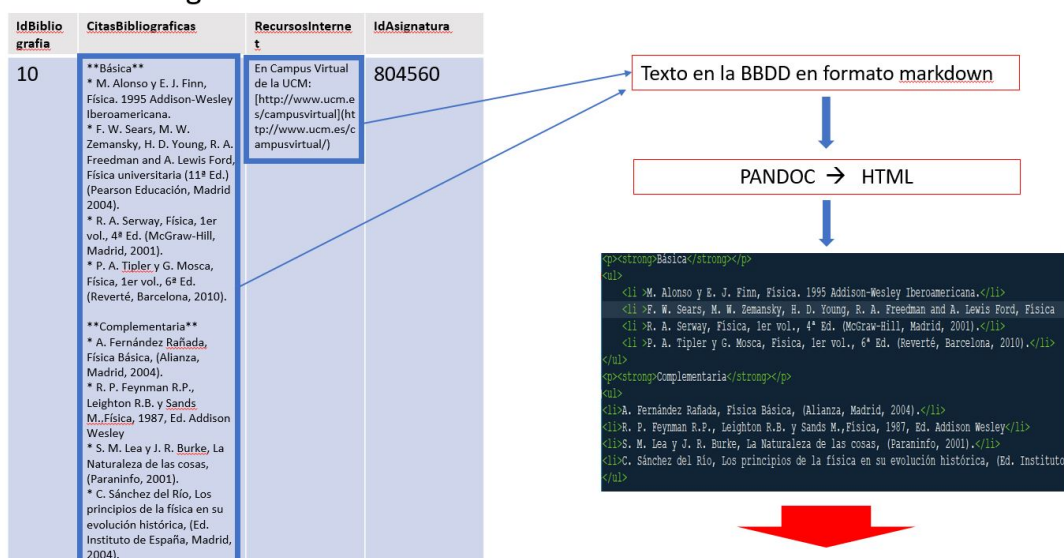


Figura 3.4: Proceso de conversión de Markdown a HTML

A parte de la facilidad para aprender cómo utilizarlo, Markdown cuenta con la ventaja de que los elementos que utiliza como marcas de formato son símbolos que a priori, no presentan problemas y pueden almacenarse en la base de datos ya que no son símbolos que puedan a la larga usarse para ataques de inyección de código en la base de datos.

3.2. GenDocs

Bajo el nombre de GenDocs hemos denominado al conjunto de funciones, librerías y archivos que participan en el proceso de generación de fichas docentes. El funcionamiento general de la aplicación GenDocs podría resumirse de la siguiente manera:

- 1- Se accede a la base de datos donde está el texto introducido en Markdown.
- 2- Se recupera la información.
- 3- Se invoca a Pandoc para su formateo en HTML.
- 4- Se va añadiendo a una plantilla con todo el contenido.
- 5- Se genera el archivo HTML y consecutivamente, el archivo PDF con ayuda de DomPDF.

3.2.1. Pandoc

Pandoc [7] es una librería de PHP que nos permite hacer uso de la librería de Haskell Pandoc, instalada en el servidor dónde está alojada la aplicación. Esta librería Haskell es la que se encarga de la transformación entre el Markdown almacenado en la base de datos al HTML que queremos mostrar en los archivos finales. Es una herramienta bastante potente que puede hacer conversiones en todo tipo de formatos, aunque en esta aplicación solo se le da este uso.

El uso de la librería de Pandoc de PHP ha traído una gran restricción, aunque la suple con su gran potencia y versatilidad y estos han sido la restricción de sistema operativo. La librería que se usa en este proyecto <https://github.com/ryakad/pandoc-php> esta programada y diseñada para ser usada solo en sistemas operativos basados en Linux. Esto, que a priori no debería sonar

como un problema, ya que la mayoría de los servidores web están basados en Linux, han traído complicaciones a la hora de la implementación y pruebas ya que lo más común como usuarios es trabajar con sistema operativo Windows y hacer uso de esta librería impedía completamente el uso y desarrollo normal de la aplicación.

3.2.2. DomPDF

DomPDF [8] es un conversor de HTML a PDF escrito en PHP. Interpreta HTML y CSS para la generación de documentos en PDF con un soporte bastante adecuado para CSS 2.1, incluso algunos avanzados como bordes redondeados en las cajas. Utilizamos esta librería una vez se haya creado y almacenado en el sistema el archivo HTML con toda la información ya formateada gracias a Pandoc.

Con DomPDF nos hemos encontrado con muchas restricciones para su uso, como que no es capaz de interpretar el framework de css Bootstrap, que es muy estricto con la estructura del HTML que lee, parando el proceso en cosas que el interprete de los navegadores llegaría a mostrar aún con errores o sus limitaciones respecto a la configuración pero ha sido la librería que mejor rendimiento nos ha dado y a día de hoy se encuentra mejorándose gracias a la comunidad, por lo que estos problemas pueden desaparecer de aquí a un tiempo.

3.3. Composer

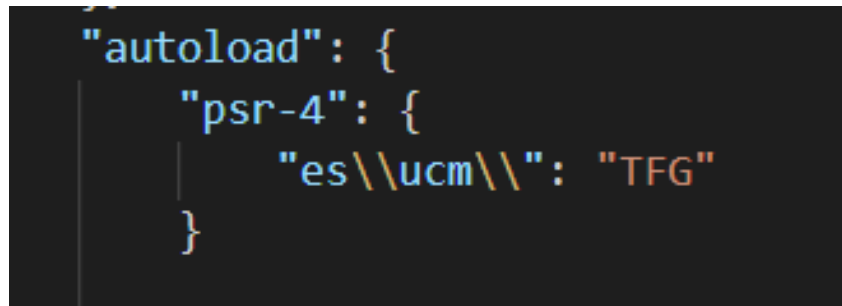
Composer [9] es una herramienta para gestionar las dependencias de las librerías PHP. Una vez declaradas las librerías de las que depende tu proyecto, *Composer* es capaz de descargar e instalar automáticamente las versiones correctas de cada una de esas librerías.

Composer no es un gestor de paquetes. Aunque es cierto que trata con paquetes y librerías, la instalación siempre es local para cada proyecto, ya que las librerías se instalan en un directorio del proyecto (por defecto ese directorio es **vendor/**). Como por defecto Composer no instala ninguna librería globalmente, en realidad es un gestor de dependencias.

El objetivo que cumple *Composer* no es otro que el de gestionar las dependencias de librerías externas que emplea nuestro proyecto, que, básicamente son la conversión de código que realiza Pandoc, la conversión a PDF que realiza DomPDF y la comparación y muestra de diferencias que realiza PHP-Diff. Con el uso de Composer nos podemos olvidar de la carga, gestión y actualización de estas librerías importadas.

Debido al uso de espacios de nombre globales para facilitar el desarrollo de la aplicación y el uso de las numerosas clases que existen en el proyecto, no es posible acceder a las librerías, ya que entra en conflicto el espacio de nombre con el Composer. Para evitar esto se tuvo que modificar el archivo **composer.json**, el archivo donde se almacena la configuración del Composer.

El cambio necesario es en la clave *autoload*, en su atributo *PSR-4*, quedando el archivo como indica la figura 3.5. Una vez actualizado, las librerías pueden usarse dentro del proyecto con normalidad.



```
"autoload": {  
    "psr-4": {  
        "es\\ucm\\": "TFG"  
    }  
}
```

Figura 3.5: JSON real con la configuración del namespace

Además de descargar las librerías correctas, Composer también crea un archivo llamado **autoload.php** que es capaz de cargar automáticamente todas las clases de todas las librerías descargadas. Para utilizar este archivo, añadimos simplemente la siguiente línea en la parte del proyecto encargada de inicializar la aplicación:

```
1 require (vendor/autoload.php);
```

Gracias a la característica de Composer de actuar en el proyecto de forma local permite que, al instalar el proyecto en el servidor no haga falta, si quiera, de instalar Composer en el nuevo servidor, ya que todo está descargado y configurado, pero se recomienda su instalación ya que las librerías suelen ser proyectos de github que están siendo sostenidos por la comunidad, que al actualizarse pueden proporcionar mejoras a la aplicación en distintas formas, como en funcionalidades o en seguridad. Como instalar Composer se encuentra explicado en el Anexo I: Manual de Instalación.

3.4. Registro de cambios

Aunque no se vea directamente relacionada con la generación de fichas, el registro de cambios se vuelve esencial en el proceso, ya que permite de un simple vistazo ver que se ha cambiado exactamente desde la última versión consolidada de la información y la nueva que se ha introducido sin tener que recurrir a generar los archivos con ese cambio para compararlo con los archivos que pueden o no, haberse mantenido. Con este sistema se hace mucho más sencillo y permite generar las fichas docentes con la seguridad de que se ha revisado todo y no descubrir problemas cuando ya se ha generado el documento o peor aún, cuando se haya subido de forma pública.

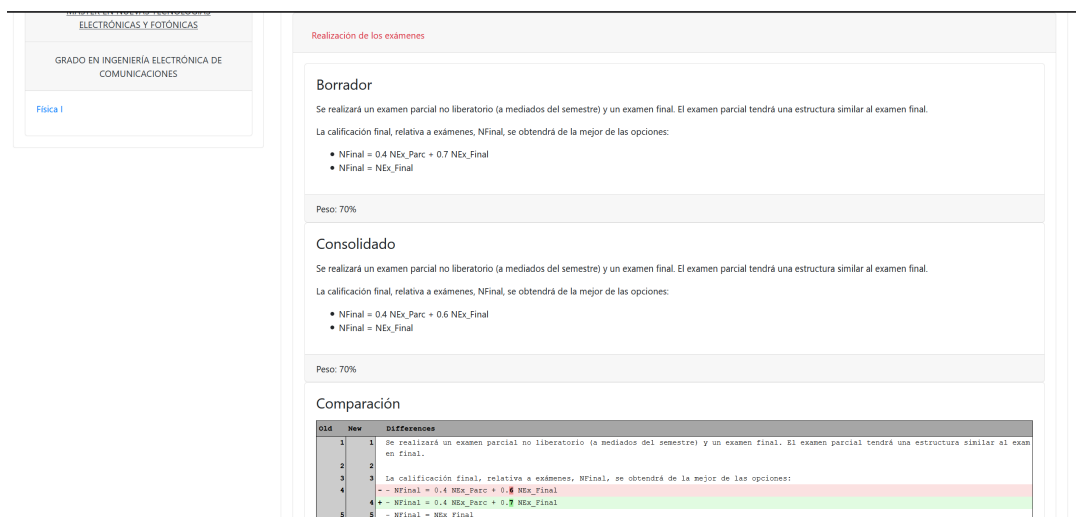


Figura 3.6: Registro de cambios

En la figura 3.6 se puede observar como se ve este registro de cambios dentro de la aplicación. Si existe algún cambio hecho primero se le indicara al usuario poniendo el título de la sección en color rojo, para que sea llamativo a la vista y se fije en ello. Cuando se abre se muestran tres secciones distintas: El borrador, que muestra el último cambio que hay almacenado en la base de datos, el consolidado, que muestra la última versión consolidada de la información y el comparador donde se resaltan los cambios. Tanto las secciones de borrador y consolidado están formateadas usando Pandoc, para que el usuario pueda ver como se verán sus cambios una vez estén en el documento y pueda ver nada más editar un campo si su markdown ha sido correcto o si habido algún fallo que se vería una vez estuviera ya en la ficha docente. La última sección es el comparador, que muestra en un formato semejante a github, señalando donde exactamente se han realizados los cambios gracias a la librería PHP-Diff

3.4.1. PHP-Diff

PHP-Diff [10] es la librería que se encarga de la comparación de dos cadenas de texto y genera un salida en la que se indican las líneas eliminadas, añadidas y/o modificadas usando el formato de las herramientas diff y patch de unix. Existen dos versiones de esta librería: la inicial creada por el usuario en github *chrisboulton* (Github: <https://github.com/chrisboulton/php-diff>), pero que esta descontinuada desde el año 2016 y la que hemos utilizado, que es del usuario *jfcherng* (Github: <https://github.com/jfcherng/php-diff>) que sigue actualizandose a día de hoy, lo que la hace más robusta y más segura ya que posibles errores que pueda haber se van solucionando, a la vez de implementar nuevas mejoras.

Esta librería realiza dos funciones: por un lado, la de comparar dos strings cuales quiera y por el otro, formatear la salida en el formato que le indiquemos. Tiene dos formas de poder formatear, por un lado en modo texto y por otro en modo HTML, optando en este proyecto por este último al estar programando una aplicación web, el visor HTML queda no solo más vistoso sino que es mucho más sencillo de entender que el modo de solo texto.

La librería dispone de 4 modos para poder ver los cambios que se han producido:

- **None-level:** No resalta donde estan exactamente los cambios, solo indica con un suave color la linea o parrafo donde se hizo el cambio.

- **Line-level:** Remarca en un color más oscuro la frase concreta que se ha modificado. Este es el modo por defecto de la librería.
- **Word-level:** Remarca en un color más oscuro las palabras que se han modificado.
- **Char-level:** Remarca en un color más oscuro las letras que se han modificado.

En el proyecto hemos optado por esta última opción, ya que las fichas docentes tienden a modificarse muy poco en el tiempo, tal vez cambiar un par de porcentajes, lo que este nivel es el más indicado para este volumen de cambios.

PHP-Diff también ofrece distintos modos para poder mostrar la información, independiente del nivel de detalle que se establezca:

- **Combined:** Como su nombre indica, combina los dos textos y muestra los cambios uno detrás del otro, primero lo que se ha eliminado y después los cambios añadidos.
- **Inline:** El más parecido al estilo que ofrece github y el elegido para el proyecto, muestra el párrafo donde se han hecho las modificaciones y debajo muestra los cambios realizados, indicando también el número de la línea donde se han realizado los cambios que se muestran
- **Side by Side:** Los textos se muestran en dos columnas, haciendo corresponder las líneas donde se han hecho los cambios, a la izquierda todo lo que se ha borrado y a la derecha todo lo que se ha añadido.

Para poder usar la librería importamos las clases que vamos a usar y definimos dos arrays, uno con la configuración de cómo queremos que haga el cálculo de la diferencia entre los textos y otro con la configuración para el formateo de la salida. Una vez definido llamamos primero a la clase Differ que es la que se encarga de la comparación y luego a RenderFactory, que se encarga de aplicar las condiciones de renderizado y luego mostrarlo.

Capítulo 4

Herramientas de gestión

Aunque la subida masiva de datos implementada en la aplicación es una herramienta muy potente, poder tener acceso a la información de forma visual, tanto para comprobar que el contenido incluido es correcto, como para gestionar modificaciones sobre estos datos. La gestión de la información se ha dividido en tres módulos: usuarios, asignaturas y grados.

4.1. Gestión de usuarios

La gestión de usuarios por parte del administrador se divide en dos funciones principales: añadir y eliminar usuarios. Para dar de alta a usuarios, el administrador tiene acceso a un formulario donde debe añadir de forma obligatoria el correo del usuario y su nombre y si conoce el dato, la facultad a la que pertenece como se ve a continuación:



The screenshot shows a web interface for 'Gestión de Fichas Docentes - Administración'. At the top left is the 'UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID' logo. At the top right is a user profile icon. The main content area is titled 'Añadir nuevo usuario a la aplicación'. It contains a form with three input fields: 'Email del usuario', 'Nombre del usuario', and 'Facultad del usuario'. Below the fields are two buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Añadir' (green).

Figura 4.1: Formulario para añadir un nuevo usuario

La contraseña, para completar las credenciales, se genera automáticamente, tomando el nombre del correo que se ha introducido. Por ejemplo, si el usuario es `juanpehe@ucm.es`, sus credenciales como usuario serán las siguientes:

Usuario: `juanpehe@ucm.es`

Contraseña: `juanpehe`

Esta contraseña se pasa por un algoritmo de encriptación blowfish, proporcionado por el lenguaje PHP y se le añade sal: una sucesión de caracteres aleatorios que se colocan después de la contraseña, antes de almacenarlo en la base de datos. Esta encriptación protege la contraseña en caso de que la aplicación sufra algún ataque contra la base de datos con la intención de

conseguir esta información o si se usa un algoritmo para intentar averiguarla.

Para borrar usuarios de la aplicación, se muestra una lista con todos los usuarios disponibles, salvo el administrador, evitando que por un descuido se borre a si mismo y ya no tenga acceso a la aplicación. Esta lista permite seleccionar todos los usuarios que se quieren eliminar y los elimina como usuarios, impidiéndoles el poder acceder, pero no elimina su información asociada como profesor, para evitar inconsistencias en los sitios donde se muestra su información. Si el usuario eliminado volviera a estar en el sistema, esta información sería sustituida por los datos que sea hayan introducido, ya haya sido por el formulario o por la subida masiva.

4.2. Gestión de grados

Al acceder a este módulo lo primero que encontrará el administrador es una lista dónde aparecen todos grados registrados. Desde aquí se tiene acceso a la gestión de cada uno de los grados, como al formulario para poder añadir un nuevo grado.



Figura 4.2: Lista de grados registrados

En el formulario para crear un nuevo grado se le pedirá al administrador el código del grado, el nombre, los créditos que componen el grado en cuestión y el que será el coordinador del grado, otorgando a ese usuario el rol correspondiente, con todos los privilegios.

The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes - Administración' interface. At the top left is the Universidad Complutense Madrid logo. At the top right is a user profile icon. The main title 'Gestión de Fichas Docentes - Administración' is centered at the top. Below the title is a form to create a new degree. The form has four input fields: 'Código Grado', 'Nombre Grado', 'Horas Ects', and 'Coordinador(email)'. Below the input fields are two buttons: 'Cancelar' and 'Guardar'.

Figura 4.3: Formulario para crear un grado

Al crear un nuevo grado se habilita la creación de sus distintos componentes, manteniendo coherencia con el modelo relacional. No se puede crear una asignatura dentro de un grado si primero no existe un módulo ni una materia dentro de este y la aplicación mantiene esa jerarquía.

Gestión de Fichas Docentes - Administración

Listado de Grados

Añadir Grado

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

Grado en física

Grado en ingeniería de materiales

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Información docente de MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

Información Grado Módulos Materias Asignaturas

Nombre: MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS Horas (ECTS): 25 Coordinador: coordinadornuevatecnologias@ucm.es

Modificar Información Grado Eliminar Grado

Figura 4.4: Vista principal de la gestión de grados

Desde esta vista se puede gestionar el grado tanto para modificar su información: cambiar su nombre, créditos y coordinador como la de los componentes módulo y materia a través de sus correspondientes formularios y eliminar cualquiera de estos. Asignatura aparece aquí reflejado ya que desde aquí se pueden crear las asignaturas nuevas, pero para modificarlas o eliminarlas tienen su propio apartado, que se explicará en el siguiente punto.

El borrado de los distintos apartados se hace a través de un borrado lógico, esto es, modificando un campo en la base de datos que indica a la aplicación que ese componente está inactivo y, por lo tanto, eliminado para el usuario. Esto se realiza ya que el borrado directo de estos datos, sobretodo el de asignatura, de la que depende la aplicación entera, podría tener problemas ya que se podrían dejar relaciones abiertas que afectarían a la estabilidad de la aplicación.

4.3. Gestión de asignaturas

El apartado de gestión de asignaturas es muy semejante al del grado, buscando la familiaridad con el usuario y no ofrecer una experiencia diferente en dos apartados tan semejantes pero que a la vez tienen complejidad suficiente para funcionar por separado. Al igual que con los grados, cuando se entra al apartado aparece una lista con todas las asignaturas que existen, organizadas por grado, para que resulte más sencillo la búsqueda de aquella que se desea modificar. También se puede acceder a esta sección a través de la gestión de grados, en la pestaña de Asignatura, en un botón que se encuentra al lado de cada asignatura. Este botón conduce directamente a la información de la asignatura seleccionada.

Gestión de Fichas Docentes - Administración

Listado de asignaturas por Grado

- MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS
- MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE PRECISIÓN
- Física de dispositivos electrónicos
- Electrónica Analógica
- Electrónica de Potencia
- Instrumentación electrónica
- PROGRAMACIÓN DE NODOS
- SENSORES PARA INTERNET DE LAS COSAS
- Estructura de computadores
- PROCESADO ÓPTICO Y DIGITAL DF

Información docente de Física de dispositivos electrónicos

Información		Teórico	Problema	Laboratorio	
Asignatura:	Física de dispositivos electrónicos	Abreviatura:		Código:	804579
Asignatura (Inglés):	Electronic Devices Physics	Créditos (ECTS):	6		
Módulo:	Bases de las Nuevas Tecnologías Electrónicas y Fotónicas	Materia:	Electrónica		
Carácter:	Obligatoria	Curso:	3	Semestre:	2

Coordinador/a

Nombre:	unknown	Departamento:	
Facultad:	Facultad de Ciencias Físicas	Despacho:	Email: unknown@ucm.es

[Modificar Información Asignatura](#)
[Eliminar Asignatura](#)

Figura 4.5: Vista principal de la gestión de asignaturas

En la sección de asignatura se modifica su información y se asignan los roles como se hace en la sección de gestión de grado, añadiendo el correo del usuario que quiere que tenga ese privilegio. Los otros apartados que aparecen son los apartados en los que se divide una asignatura: teoría, problemas y laboratorio. Aquí se puede definir el número de créditos que corresponden a esa parte y el porcentaje correspondiente a la presencialidad por esos créditos. Las horas se calculan de forma automática usando la siguiente formula:

$$\frac{(\text{Número de créditos del apartado} \times \text{Créditos ECTS del grado} \times \text{Porcentaje presencial del apartado})}{100}$$

Gestión de Fichas Docentes

Crear/Modificar Problema

Créditos

2

Presencial (%)

40

[Cancelar](#)
[Guardar](#)

Figura 4.6: Formulario para modificar el laboratorio

Capítulo 5

Resultados

Consideramos que una buena medida para poder valorar la idoneidad de algo (una herramienta informática en este caso) es pararse a pensar en lo que aporta su utilización, para luego imaginarse cuánto de comodidad se perdería al dejar de usarla. En este caso pretende agilizar un trabajo rutinario cada curso académico, que, de otra manera volvería a ser una tarea complicada de organizar. Durante los capítulos 3 y 4 se ha presentado el funcionamiento de las funcionalidades desarrolladas para resolver el problema planteado, que pasamos a ver de forma un poco más concreta y en contexto con la aplicación.

La generación de documentos se presenta al usuario desde el primer momento que ingresa en la aplicación y es independiente de su rol dentro de esta. También es una función separada de la parte de modificación de datos como se ve en la figura 5.1, lo que da la opción de generar varias fichas a la vez, en vez de ir individualmente con cada asignatura. Aunque no se da la opción de elegir el formato en el que se generan las fichas por si el usuario quiere uno de ellos, la página de descargas suple esa carencia al ofrecer enlaces de descargas independientes para cada tipo de archivo e idioma, ya que si ese profesor quiere solo el html de las fichas en inglés podrá descargarlos con un simple click de ratón. La opción del zip también resulta altamente beneficiosa, ya que, si lo que queremos son todos los archivos generados, con un simple click a un botón se genera y se descarga en el ordenador del usuario, en vez de ir uno por uno descargando archivos, con el riesgo que supone ya que puedes olvidarte de alguno.



Figura 5.1: Acceso a las herramientas de generación y descarga dentro de la aplicación

Las plantillas utilizadas para la creación de estos documentos han sido generadas siguiendo el modelo actual de las fichas de la Facultad de Físicas y aunque están limitadas por la herramienta de generación de PDFs como se indica en la subsección 3.2.2, cumplen su función de trasladar la información contenida en la base de datos al documento final mostrando la información de forma sencilla, clara y lista para poder usarse donde sea necesario.

La parte del administrador permite una gestión de toda la información alojada en la base de datos que no es accesible ni modificable por el resto de los usuarios. Nada más acceder a la aplicación le aparecerá la herramienta más importante de la administración, la subida masiva. Esta herramienta es la página principal de la administración ya que consideramos que es la parte más importante de la administración, pero puede resultar algo confuso sin un manual el poder acceder a los otros apartados que componen la administración.



Figura 5.2: Página principal de la administración con la subida masiva

La subida masiva es una herramienta muy potente que permite con facilidad modificar la base de datos usando un solo archivo, siendo capaz de tanto de crear nuevos elementos como de modificar los ya existentes. Para generar estos archivos ahora mismo solo podíamos hacerlos mano, ya que no contamos con acceso a herramientas oficiales de la universidad para poder conseguir esos datos, pero sería algo muy importante de poder conseguir para el uso futuro de la aplicación. En el caso de no poder conseguirse dichos archivos, la aplicación proporciona distintos formularios para hacer la gestión a mano a través de la aplicación y no directamente sobre el gestor de la base de datos.

Hay tres campos donde se actúan los formularios: usuarios, grados y asignaturas. En la gestión de usuarios el administrador puede administrar los usuarios como se ha indicado en el sección 4.1. De la especificación se puede ver una problemática en esta aplicación y es la parte de seguridad y comunicación con el usuario. Aunque la contraseña que se genera esta encriptada, sigue siendo débil porque esta sacada del nombre del usuario, lo que hace que pueda adivinarse con facilidad. Una mejora sería que al dar de alta a un usuario se le comunicara por correo que ha sido de alta y enviarle una contraseña aleatoria para que pueda acceder por primera vez y que la cambiase a una a su gusto. Este sistema también serviría si el usuario se olvidase de su contraseña, ya que se le mandaría una nueva por este medio.

Los otros dos componentes están explicados en las secciones 4.2 y 4.3 y en ellos se ha potenciado más la funcionalidad que el diseño de interfaz. Se han puesto los esfuerzos en hacer que los formularios fueran funcionales y útiles que se ha dejado un poco de lado el diseño de la interfaz.



Figura 5.3: Sección de materias dentro de la gestión de grados

En la figura 5.3 se puede ver el ejemplo de esta priorización de la función contra el diseño. Aunque la pestaña de materias cumple con el objetivo de mostrar todas las materias divididas por módulo, esta visión puede resultar algo caótica o confusa. Para solucionar esto sería necesario hacer un rediseño de estas interfaces buscando mejorar la accesibilidad y usabilidad.

Estas pequeñas mejoras son normales dentro del desarrollo de aplicaciones e irán surgiendo más según se vaya dando uso a la aplicación, pero son mejoras sobre unas bases sólidas que son capaces de hacer el trabajo para el que han sido diseñadas.

Capítulo 6

Conclusiones

El desarrollo de esta aplicación ha sido un gran desafío para nosotros como estudiantes, ya que nunca habíamos tenido la oportunidad de trabajar en un proyecto para cliente real, con lo que implica a nivel de esfuerzo y sacrificio, pero creemos que hemos conseguido resolver las dificultades y ofrecer un proyecto que es una propuesta sólida para resolver los problemas planteados al inicio del proyecto en Julio de 2019.

The development of this application has been a great challenge for us as students, since we had never had the opportunity to work on a project for a real client, so it involves a lot of effort and sacrifice, but we believe that we have managed to solve the difficulties and offer a project that is a solid proposal to solve the problems raised at the beginning of the project in July 2019.

Capítulo 7

Reparto del trabajo

Se trata de un TFG con una particularidad destacada a la hora de abordar el reparto de tareas: Es un proyecto en el que trabajan 4 personas organizadas en dos TFG's diferentes con algunas tareas definidas por separado pero en cambio otras necesariamente compartidas. Esto se puede entender con ventajas e inconvenientes.

Ventajas en tanto en cuanto es un número suficiente de personas para la elaboración de las diferentes tareas que son precisas tales como instalaciones, diseño y mantenimiento de la BBDD, programación de la aplicación, pruebas, etc.

Pero también ha acarreado algún inconveniente. Debido a lo ambicioso del proyecto, algunas tareas podrían no estar del todo claro a quien corresponden. Y por otra parte, y fundamentalmente, se hacía necesario una constante comunicación entre todos con el fin de no 'pisarse' código o, por ejemplo, comunicar cualquier cambio en el modelo de datos para que el resto de integrantes lo tuviera en cuenta y así poder modificarlo en su desarrollo local.

Hay que tener en cuenta, que por ejemplo, un cambio en la Base de Datos, que un principio no estuviera previsto, y que como resulta lógico en muchos proyectos, fuera descubierto ya avanzado el mismo, es muy probable que requiera de una reprogramación de ciertos módulos de código. Cambios que, además, deberíamos tener en cuenta todos.

Para facilitar el trabajo en grupo, afortunadamente se cuenta hoy en día con recursos muy útiles que ayudan en la sincronización y compartición de información y recursos. Nosotros hemos empleado github (<https://github.com/MaPayo/FichasDocentes>)[11] y una carpeta de **Google drive** para este menester.

Marina

Mis primeras tareas fueron conjuntas con mi compañero del TFG y los compañeros del otro TFG asociado la toma de primeros requisitos, la definición de los lenguajes y el diseño de la base de datos, sumándose a esto los diseños de unos primeros y básicos mockups para dar una idea de como se vería la aplicación, esquema que se ha terminado aplicando en el diseño de la aplicación final de una forma muchísimo más compleja que en aquellos primeros bocetos. Una vez definido el primer Esquema-Relacional y la creación de la base de datos, mi papel pasó a ser el de diseñar la arquitectura que tendría la aplicación al estudiar Ingeniería del Software.

Se tuvo claro que se haría un modelo MVC (Modelo Vista-Controlador) y mi parte en ese momento se centró en la implementación de la parte del Controlador. Viendo que el modelo de la aplicación era bastante grande, implemente un controlador que funcionaba mediante eventos y

comandos, lo que hace el código bastante más legible y fácil para depurar, ya que no es lo mismo mirar un archivo de seis mil líneas de código en busca de un error que uno con escasas quince. También desarrolle el sistema de archivos, con la división en carpetas que existe actualmente para aligerarnos el trabajo a la hora de depurar, algo bastante importante en un proyecto donde aproximadamente hay unos 1.200 archivos de código. Empecé a desarrollar la parte de la vista, pero cayó en saco roto ya que mi trabajo quedo pisado ya que por parte del otro TFG se habían adelantado.

Mientras que mi compañero investigaba las librerías para las funciones que nos pedían yo empecé con su preparación para incluirlas en el proyecto final, programando las consultas a la base de datos, corrigiendo algunas que ya se habían hecho, programando todos los comandos, configurando eventos mientras iba resolviendo algunas dudas respecto a los patrones a mis compañeros, ya que no los habían estudiado en su carrera y tenían que aprender a usarlos en toda la aplicación.

Mientras que mi compañero investigaba las librerías, me centre en la parte de registro de cambios, donde se muestra a los usuarios si algo ha cambiado y donde. La primera idea era hacerle saber al usuario si había habido cambios y simplemente mostrarle el texto en comparativa para que pudiera el buscar los cambios. El desarrollo de esta función en concreto fue bastante largo y difícil, ya que mientras que yo iba programando, se iban produciendo cambios en el planteamiento y la estructura de la base de datos por la otra parte implicada, lo que hacía que tuviera que volver a programarla de nuevo, además de varios problemas con el planteamiento y la programación. Aunque tras una reunión con los tutores se hizo que ver que este planteamiento era erróneo y que se debía remarcar exactamente donde se encontraba el fallo, la función de comparación se mantuvo y se pulió y en el proyecto actual es la que hace que cuando haya un borrador el título donde se produjo en cambio se ponga en rojo y se muestre el comparador. La búsqueda, implementación y configuración del nuevo sistema de muestra de cambios en la aplicación corrió también de mi parte.

También mencionar, aunque ya no forme parte de este TFG por el ajuste de requisitos que se realizó en este proyecto, la programación de la parte del coordinador dentro de la ficha docente, donde gestiona a los profesores de la asignatura y sus permisos y la configuración de la ficha, como digo, antes de que esta quedará asignada a mis compañeros durante este último par de meses de desarrollo y se hayan cambiado hasta las bases mismas de los permisos.

Por mi parte vino también toda la programación de gestión del administrador y la generación y descarga de fichas, desde las interfaces con sus distintos comportamientos y enlaces como los formularios, desde la parte visible hasta la programación de como debían tratar los datos hasta las acciones con la base de datos, además de la depuración de estos elementos además de pequeñas pruebas para ver que todo iba como debía.

Aunque la división de tareas fue efectiva en un principio, ya que nos permitía el poder avanzar cada uno en paralelo, se volvió un problema cuando toco incluirlas en el proyecto oficial. Tenía la seguridad de que funcionaban, ya que Javier había logrado hacer varias demos, pero una cosa era tener el código aislado y otra hacerlo interaccionar con el sistema. Prueba de esto es la plantilla donde se introducen los datos para poder generar el HTML, que Javier había programado en su propio entorno y no daba ningún problema pero que estuve un par de semanas intentando que funcionara con el código de la aplicación. Este caso también ha sucedido con la subida masiva, la que ha llevado más trabajo de depurar y arreglar, llegando a encontrar problemas en las consultas de las bases de datos que se habían programado al principio del desarrollo.

Corre de mi cuenta también la parte de descarga y generación del zip dentro de las descargas de fichas docentes. Aunque el sistema de descarga fue sencillo de implementar, implementar el zip fue costoso y trabajoso de realizar, habiendo rechazado la idea de hacerlo en un primer momento, pero logrando resultados satisfactorios al final.

Quisiera destacar una función que he realizado que puede que no sea directamente de código pero que le ha afectado en gran manera y ser el enlace de comunicación y coordinación entre ambos TFGs. Me he visto en una situación donde no solo tenía que preocuparme de la programación y documentación de mi proyecto, sino que tenía que estar pendiente de que es lo que hacían los compañeros en el otro TFG. Como se ha mencionado, ambos proyectos están íntimamente relacionados, hemos dado como resultado una única aplicación y los cambios que hace un equipo afecta directamente al otro, así que tenía que estar siempre pendiente de lo que hacían, de los cambios y de como afectaban a nuestro propio proyecto, siendo la mayoría de las veces bastante, sobre todo durante la parte central del proyecto, dando lugar a parones en el desarrollo porque los cambios eran constantes. Esto ha conllevado retrasos ya que tenía primero que ver que se había cambiado, ver como afectaba, corregir aquellos cambios que se habían generado y luego seguir adelante con mi propia programación.

Parte de mi contribución también ha sido a esta memoria, redactando los apartados de generación de fichas y gestión de la información y dos manuales, el de instalación a conjunto con nuestros compañeros además de ediciones y párrafos en la parte de introducción de esta memoria.

Para resumir, no hay parte del proyecto en el que no haya participado: la organización y comunicación entre los dos proyectos, diseño del modelo y la base de datos, diseño de interfaz, programación, investigación del código a usar, estudiar, aprender el código que mi compañero había desarrollado y luego adaptar para que pudiera estar en el proyecto, pruebas y documentación.

Javier

Mi entorno de trabajo en local se resume:

- Software de virtualización: VMWare Workstation 15 Pro
- Linux debian10 4.19.0-6-amd64 #1 SMP Debian 4.19.67-2+deb10u2 (2019-11-11) x86-64 GNU/Linux
- xampp-linux-x64-7.3.12-0 para Apache+MySQL+PHP
- Otras acciones tales como transferencia de ficheros, grabación de vídeos, creación de documentos de texto: sobre Windows 10

El acceso al servidor fué a través de ssh con la aplicación putty. Accediendo de esta manera acometí la instalación de diferentes paquetes y librerías empleadas en el TFG.

Por otro lado, al carecer de un servidor FTP instalado, la transferencia de ficheros las pude realizar bien desde línea de comandos usando **pscp** desde una consola Linux o, esta vez sí desde Windows, el programa de libre distribución winSCP (<https://winscp.net/eng/download.php>)

En líneas generales se puede decir que mi aportación al proyecto comenzó conjuntamente con mi compañera así como con los componentes del otro TFG con la evaluación de requisitos y elaboración del Modelo de datos.

A partir de los requisitos obtenidos en las primeras reuniones elaboré un primer modelo de datos empleando el Modelo Entidad / Relación. Aquí se pretende establecer de un lado los datos que vamos a necesitar en la aplicación pero también el flujo de información entre las diferentes entidades que la componen.

Se trata de una fase delicada, ya que condiciona la programación posterior. Intenté -conjuntamente con mis compañeros- visualizar la información que sería necesaria guardar de cada entidad, así como las relaciones entre ellas. También se trata de definir algunos roles (profesor, coordinador, administrador).

Tras identificar algunos elementos trato de definir las claves primarias de cada entidad, nombre y tipo y sus claves foráneas que establecen un orden de creación y borrado de los datos en las diferentes tablas.

También analizamos de forma conjunta la necesidad de tener algunas tablas repetidas, es decir, con la misma estructura pero nombres diferentes, para poder tener un control de las informaciones modificadas.

Tras el modelo E/R realizamos el paso a tablas (consensuado con los otros tres compañeros) siguiendo las reglas del modelo relacional, obteniendo de esta manera una base de datos sobre la que poder hacer los primeros desarrollos. Aunque, como era de esperar, esta Base de Datos sufrió varias modificaciones de menor o mayor calado durante la ejecución del trabajo.

Tras este momento me dispuse a realizar las primeras pruebas sobre la recién creada BBDD, creando algunos fuentes muy sencillos que atacan la base de datos y comprobando el correcto funcionamiento de la misma, velocidad de transacciones, dinámica de borrado de datos, y otras funciones que sabía, más adelante iban a ser necesarias y frecuentes.

Acto seguido abordé el tema de cómo poder introducir texto en formato **markdown** en la propia base de datos y luego recogerla, transformarla en HTML, generar la ficha docente en formato web y su posterior conversión a PDF.

Investigando, encontramos una librería de pandoc específica para programar desde PHP que nos permitiría hacer estas conversiones. Fué el momento de abordar la instalación de **pandoc**, **domPDF** y **composer** tanto en el servidor Urbion como en local en una máquina virtual Linux. La instalación de composer resulta bastante trivial y prácticamente se ha convertido en una librería fundamental para cualquier proyecto realizado en PHP.

La programación a partir de ese momento se basó en la elaboración de la plantilla en formato .html enriquecida con hojas de estilo .css que iba a dar el aspecto final que tendrá la guía docente. Con código php ejecuto la parte del ‘modelo’ encargada de acceder a la BBDD recuperar la información, llamar a la función correspondiente de pandoc e insertar el código devuelto en la plantilla. De este modo y tras sucesivas llamadas se va confeccionando la hoja de salida. Fué la etapa más laboriosa de todas ya que los primeros intentos no fueron del todo satisfactorios. Además se hacía necesario un estudio previo de las librerías a partir de la información contenida en sus repositorios de github, y programar antes ejemplos genéricos para ir acercándose a lo que era de mi interés. Al mismo tiempo que se van solucionando las cuestiones relacionadas con pandoc y markdown pongo un poco de interés en el aspecto visual, que al tratarse de una aplicación web no es un tema baladí y pongo mi atención en las hojas de estilo .css. En un principio opté por el empleo de bootstrap, para luego tener que desecharlo por estar desaconsejado con el uso de la otra librería (DomPdf).

Una vez elaborada la página que contiene la ficha docente, se puede llamar a la otra librería

(DomPdf) para generar la misma hoja con la misma información en formato pdf. Ambos ficheros se guardan en la carpeta del sistema /storage para su posterior recogida y uso.

En una serie de reuniones telemáticas posteriores se constató la necesidad y evidente conveniencia de poder poblar parte de la base de datos con información proveniente de fuentes externas. Me encargué de este desarrollo a partir de conversaciones mantenidas tanto con los tutores de este TFG como el del otro grupo, hasta llegar a consensuar con qué información podríamos contar y en qué formatos.

Este desarrollo se hizo en su totalidad en PHP. Básicamente de lo que se trata es generar un formulario disponible para usuarios de la aplicación con privilegios de administrador que permite la subida y carga en la Base de Datos de información, que, de otro modo, habría resultado bastante tedioso introducir de manera manual.

Este apartado de trabajo es realizado empleando código fuente PHP pero muchas instrucciones de inserciones (insert) y actualizaciones (update) se realizan empleando el lenguaje SQL embebido en el propio fuente PHP.

Una vez realizado el código, éste es subido al repositorio donde mi compañera se encargará de darle forma y estructura acorde con el paradigma de la Programación Orientada a Objetos (OOP) e insertarlo de manera óptima para integrarlo con el resto del proyecto.

También reseñar labores de documentación y elaboración de manuales de usuario, así como la presente memoria en formato Latex conjuntamente con mi compañera.

Anexo I: Manual de instalación

Este manual detalla la instalación y preparación del entorno necesario para lograr la completa funcionalidad del proyecto de *Actualización de Guías Docentes* y del proyecto *Sistema de gestión y administración de Guías Docentes* desarrollados para la Facultad de Ciencias Físicas.

Cabe destacar que, esta guía está únicamente pensada para alojar y mantener los servicios en la parte del servidor. En el caso de ser clientes, solo necesitaremos ingresar a la dirección web donde se encuentre alojada y disponer de un usuario y contraseña.

Requisitos mínimos

- Sistema basado en GNU/Linux.¹
- 1GB de almacenamiento
- Potencia suficiente y procesador de 64 bits.
- Conexión a internet
- Servicios y lenguajes²
 - PHP: 7.2
 - MySQL: 5.7
 - Apache: 2.4
 - phpMyAdmin: 4.9.0.1

Instalación previa

A continuación se detalla la instalación de los distintos servicios que son necesarios para que la aplicación funcione en el servidor usando comandos de la consola.

Pasos previos

Antes de ejecutar cualquier comando específico de cualquier aplicación debemos ejecutar lo siguiente:

```
1 $ sudo apt-get update
```

que actualiza la lista de paquetes disponibles para descargar, asegurándonos que los servicios que instalemos cumplirán con los requisitos mínimos que la aplicación necesita para funcionar correctamente.

¹La aplicación se ha probado en distribuciones Debian

²La versión mínima que debe instalarse para su correcto funcionamiento

Apache

Apache[12] es el servidor web que nos permitirá el acceso de nuestra aplicación por los usuarios, para su utilización seguimos los siguientes pasos:

- 1- Instalamos el servidor con el siguiente comando.

```
1 $ sudo apt-get install apache2
```

- 2- Comprobamos que el servidor esta correctamente configurado

```
1 $ sudo apache2ctl configtest
```

- 3- Comprobamos que el servidor este iniciado.

```
1 $ ps -ef | grep apache
```

- 4- Comprobamos que el servidor esta escuchando en el puerto **TCP 80**

```
1 $ sudo netstat -ltn
```

MySQL

MySQL[3] es el servidor donde esta alojada la base de datos y donde la aplicación hara las consultas para recuperar la información. Las instrucciones para instalarlo son las siguientes:

- 1- Ejecutamos el siguiente comando para instalar MySQL.

```
1 $ sudo apt-get install mysql-server
```

- 2- Configuramos las opciones de seguridad de MySQL. Se nos preguntará si queremos cambiar la contraseña del usuario “root”, borrar los usuarios anónimos, deshabilitar el inicio de sesión como administrador remotamente, borrar las bases de datos de prueba y sus accesos y recargar la tabla de privilegios.

```
1 $ sudo mysql_secure_installation
```

PHP

PHP[10] es un lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones en entorno servidor. Para poder hacer uso de él lo instalamos de la siguiente manera:

- 1- Ejecutamos el siguiente comando para instalar PHP

```
1 $sudo apt-get install php php-pear php-mysql
```

- 2- Reiniciamos el servidor para poder utilizarlo.

```
1      $ sudo service apache2 restart
```

phpMyAdmin

phpMyAdmin es una herramienta que permite la gestión de la base de datos MySQL a través de un entorno web, haciendolo más sencillo para el usuario. Para poder tener esta opción en nuestro proyecto debemos realizar lo siguiente:

- 1- Descargamos PhpMyAdmin.

```
1      $ wget https://files.phpmyadmin.net/phpMyAdmin/4.9.0.1/
      phpMyAdmin-4.9.0.1-all-languages.zip
```

- 2- Descargamos el programa de descomprimir phpMyAdmin y lo descomprimos.

```
1      $ sudo apt install unzip
2      $ unzip phpMyAdmin-4.9.0.1-all-languages.zip
```

- 3- Descargamos el programa de descomprimir phpMyAdmin y lo descomprimos.

```
1      $ sudo apt install unzip
2      $ unzip phpMyAdmin-4.9.0.1-all-languages.zip
```

- 4- Movemos el archivo generado a /usr/share.

```
1      $ sudo mv phpMyAdmin-4.9.0.1-all-languages /usr/share/
      phpmyadmin
```

- 5- Hacemos al usuario web www-data propietario del directorio.

```
1      $ sudo chown -R www-data:www-data /usr/share/phpmyadmin
```

- 6- Iniciamos sesión en MySQL.

```
1      $ sudo mysql -u root -p
```

- 7- Creamos la base de datos “phpmyadmin”.

```
1      CREATE DATABASE phpmyadmin DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4
      COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
```

8- Creamos el usuario “phpmyadmin” y le asignamos la base de datos.

```
1 GRANT ALL ON phpmyadmin.* TO 'phpmyadmin'@'localhost'
  IDENTIFIED BY 'your_preferred_password';
```

9- Reiniciamos la tabla de privilegios y salimos de MySQL.

```
1 FLUSH PRIVILEGES;
2 EXIT;
```

10- Editamos el siguiente fichero de texto y pegamos la siguiente información.

```
1 $ sudo nano /etc/apache2/conf-available/phpmyadmin.conf
2
3 # phpMyAdmin default Apache configuration
4
5 Alias /phpmyadmin /usr/share/phpmyadmin
6
7 <Directory /usr/share/phpmyadmin>
8     Options SymLinksIfOwnerMatch
9     DirectoryIndex index.php
10
11 <IfModule mod_php5.c>
12     <IfModule mod_mime.c>
13         AddType application/x-httpd-php .php
14     </IfModule>
15     <FilesMatch ".+\.php$">
16         SetHandler application/x-httpd-php
17     </FilesMatch>
18
19     php_value include_path .
20     php_admin_value upload_tmp_dir /var/lib/phpmyadmin/tmp
21     php_admin_value open_basedir /usr/share/phpmyadmin/:/etc/
        /phpmyadmin/:/var/lib/phpmyadmin/:/usr/share/php/php-
        gettext/:/usr/share/php/php-gettext/:/usr/share/
        javascript/:/usr/share/php/tcpdf/:/usr/share/doc/
        phpmyadmin/:/usr/share/php/phpseclib/
22     php_admin_value mbstring.func_overload 0
23 </IfModule>
24 <IfModule mod_php.c>
25     <IfModule mod_mime.c>
26         AddType application/x-httpd-php .php
27     </IfModule>
28     <FilesMatch ".+\.php$">
29         SetHandler application/x-httpd-php
30     </FilesMatch>
31
32     php_value include_path .
```

```
33     php_admin_value upload_tmp_dir /var/lib/phpmyadmin/tmp
34     php_admin_value open_basedir /usr/share/phpmyadmin/:/etc
        /phpmyadmin:/var/lib/phpmyadmin:/usr/share/php/php-
        gettext:/usr/share/php/php-gettext:/usr/share/
        javascript:/usr/share/php/tcpdf:/usr/share/doc/
        phpmyadmin:/usr/share/php/phpseclib/
35     php_admin_value mbstring.func_overload 0
36 </IfModule>
37
38 </Directory>
39
40 # Disallow web access to directories that don't need it
41 <Directory /usr/share/phpmyadmin/templates>
42     Require all denied
43 </Directory>
44 <Directory /usr/share/phpmyadmin/libraries>
45     Require all denied
46 </Directory>
47 <Directory /usr/share/phpmyadmin/setup/lib>
48     Require all denied
49 </Directory>
```

11- Habilitamos la configuración.

```
1  $ sudo a2enconf phpmyadmin.conf
```

12- Creamos la carpeta temporal “phpmyadmin”.

```
1  $ sudo mkdir -p /var/lib/phpmyadmin/tmp
2  $ sudo chown www-data:www-data /var/lib/phpmyadmin/tmp
```

13- Reiniciamos el servidor web.

```
1  $ sudo service apache2 restart
```

Para poder acceder a la interfaz a través de un navegador con la siguiente dirección

```
1  http://127.0.0.1/phpmyadmin/index.php
```

Composer

Composer es una librería que nos permite la gestión de librerías dentro de proyectos PHP. La instalación de composer es completamente opcional, todas las librerías necesarias ya están descargadas e instaladas en el proyecto, únicamente serviría para realizar actualizaciones de estas librerías.³

³Las librerías instaladas quedan detalladas en el capítulo 3 del TFG *Sistema de gestión y administración de Guías Docentes*

- 1- Para poder instalarlo debemos ejecutar los siguientes comandos:^{4 5}

```
1 $ php -r "copy('https://getcomposer.org/installer', 'composer-setup.php');"
2 $ php -r "if (hash_file('sha384', 'composer-setup.php') === '
    e0012edf3e80b6978849f5eff0d4b4e4c79ff1609dd1e613307e16318854d24ae64f26d1
    ') { echo 'Installer verified'; } else { echo 'Installer corrupt'; unlink('composer-setup.php'); } echo PHP_EOL;"
3 $ php composer-setup.php
4 $ php -r "unlink('composer-setup.php');"

```

- 2- Para poder usarlo globalmente procedemos a moverlo

```
1 $ mv composer.phar /usr/local/bin/composer

```

Pandoc

Pandoc es una librería Haskell que permite la conversión entre distintos formatos de almacenamiento de datos, por ejemplo, de markdown a html. Es necesario para el uso de la librería de PHP dentro de la app.⁶ Para poder instalarlo debemos realizar lo siguiente:

- 1- Ejecutamos el comando para instalar Pandoc.

```
1 $ sudo apt-get install -y pandoc

```

Instalación del código

La aplicación no tiene un despegable o un ejecutable, sino, que esta alojada en un servidor de github. La subida del código debe hacerse desde nuestro repositorio local al servidor. Para poder conectarnos al servidor puede hacerse a través del comando **ssh** pero es preferible mediante algún cliente como **PuTTY**. Para descargarnos la aplicación la bajamos del repositorio <https://github.com/MaPayo/FichasDocentes> en formato zip y lo descomprimos en una carpeta de nuestro sistema para poder hacer la subida. Para hacer la subida puede hacerse a través del programa **pscp** usándolo a través de línea de comandos, pero es más sencillo usando el programa **WinSCP** por ejemplo.

El procedimiento es loguearnos con WinSCP en el servidor y subir primero todo el código a una carpeta local del servidor, por ejemplo **/home/usuario/Documents** o cualquier carpeta vacía, y cambiar de usuario a root, usando la consola del propio WinSCP u otro cliente ssh con el siguiente comando:

```
1 $ sudo su

```

⁴Para entender que es composer y el uso que se da consultar el capítulo 3.1 del TFG *Sistema de gestión y administración de Guías Docentes*

⁵Para una lectura más clara de los comandos acudir a <https://getcomposer.org/download/>

⁶Para saber más de la librería mencionada consultar el capítulo 3.2 del TFG *Sistema de gestión y administración de Guías Docentes*

Una vez como root, podemos moverlo a la carpeta del servidor **/var/www/html** con el siguiente comando

```
1 $ cp -R /home/usuario/Documents/* /var/www/html/
```

para copiar de forma recursiva todos los documentos al servidor web.

Con todos los ficheros copiados en el servidor, nos situamos en el directorio ya que debemos crear dos carpetas a mano de la siguiente forma:

```
1 $ mkdir storage
2 $ mkdir logs
```

y darles permisos de escritura

```
1 $ chmod 766 storage
2 $ chmod 766 logs
```

Configuración de la base de datos

El último paso para tener lista la aplicación es la instalación de la base de datos. Para poder tener la base de datos debemos acceder a phpMyAdmin con las siguientes credenciales

Usuario: root

Contraseña:

pulsamos en la pestaña de importar. Allí, seleccionamos el script que se encuentra en la dirección **var/www/html/mysql** y pulsamos a continuar para incluirlo a la base de datos.

La aplicación esta diseñada para conectarse a la base de datos con

Usuario: guiasdoc

Contraseña: guiasdoc

con lo cual, debemos crear en MySQL un usuario que cumpla los requisitos para que la aplicación pueda conectarse a nuestra base de datos. Para poder hacerlo volvemos a la página principal de phpMyAdmin y pulsamos sobre la pestaña de **Cuentas de usuario** e introducimos la información de la siguiente manera:

Agregar cuenta de usuario

Información de la cuenta

Nombre de usuario:

Nombre de Host:

Contraseña: Strength: Extremadamente débil

Debe volver a escribir:

Complemento de autenticación:

Generar contraseña:

Base de datos para la cuenta de usuario

☒ Crear base de datos con el mismo nombre y otorgar todos los privilegios.

☐ Otorgar todos los privilegios al nombre que contiene comodín (username, %).

Figura 7.1: Configuración de cuenta para el usuario *guiasdoc*

Pulsamos el botón de continuar y con esto tenemos ya disponible la aplicación lista para usarse. Si no se quiere usar ese mismo nombre de usuario o contraseña, o está el servidor de MySQL en otro servidor distinto al servidor donde se aloja la web, debemos dirigirnos al fichero `/var/www/html/includes/config.php` y editar los campos `BD_HOST`, `BD_NAME`, `BD_USER` y `BD_PASS`.

Si se quiere desconectar la aplicación, por ejemplo tareas de mantenimiento, se cambiaría el campo **INSTALADA** a `false`.

```
/**
 * Definición de parametros de configuracion de acceso a la BD y la URL desde la que se sirve la aplicacion
 */
define('BD_HOST','localhost'); //Direccion IP o URL de la BD de la aplicacion
define('BD_NAME','guiasdoc'); //Nombre de la BD de la aplicacion
define('BD_USER','guiasdoc'); //Nombre de usuario de la BD de la aplicacion
define('BD_PASS','guiasdoc'); //Password del usuario de la BD de la aplicacion
define('RAIZ_APP',__DIR__);
define('RUTA_APP','');
define('RUTA_IMGS',RUTA_APP.'includes/Presentacion/Vistas/resources/');
define('RUTA_CSS',RUTA_APP.'includes/Presentacion/Vistas/css/');
define('RUTA_JS',RUTA_APP.'includes/Presentacion/Vistas/js/');
define('RUTA_AUTOLOAD',RUTA_APP, 'vendor/');
define('INSTALADA',true); //Apaga o enciende la aplicacion
define('STORAGE',dirname(__FILE__, 2).'/storage');
define('LOGS',dirname(__FILE__, 2).'/logs');
```

Figura 7.2: Extracto del código del archivo *config.php*

Anexo II: Manual de uso

Este manual detalla el uso de la aplicación web respecto a las funciones desarrolladas durante el proceso del TFG *Sistema de gestión y administración de Guías Docentes* desarrollado para la Facultad de Ciencias Físicas.

Administrador

Para usar la aplicación como administrador se debe acceder con la cuenta asignada a fin:

Usuario: admin1@ucm.es

Contraseña: admin1

Esta cuenta es única y común para todas aquellas personas que quieran acceder a estos servicios. Una vez haya accedido a la aplicación, la primera pantalla es la subida masiva, la herramienta más importante dentro de la parte de la administración. Desde aquí podrá hacer la subida de la información usando los archivos pertinentes.



The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes - Administración' interface. At the top left is the Universidad Complutense Madrid logo. At the top right is a user profile icon. The main title is 'Gestión de Fichas Docentes - Administración'. Below this is a form titled 'Carga Masiva'. The form contains a dropdown menu labeled 'Profesores' with a downward arrow. Below it is a section 'Carga de Archivo' with a button 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo seleccionado'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Descargar Log' (grey).

Figura 7.3: Formulario para la subida masiva

Desde aquí el administrador podrá elegir entre las distintas opciones para la subida (Profesor, Usuario, Asignatura y Grupo) o tener acceso al log de fallos pulsando el botón gris, que solo aparece cuando este log se ha generado y permite descargar el archivo directamente al ordenador de la persona que este usando la cuenta en ese momento.

Pulsando el botón de arriba a la derecha se desplegará un menú que nos permitirá acceder al resto de funciones que puede realizar el administrador: **gestión de asignaturas**, **gestión de grados** y **gestión de usuarios**. Estas funciones permiten hacer modificaciones más pequeñas y controladas. En vez de recurrir a la subida masiva, se hace a través de sencillos formularios.

- En **gestión de grados** se puede gestionar todo lo referente a grados, materias, módulos y asignaturas. Se pueden crear cualquiera de estos elementos siguiendo un orden: primero se podrá crear un grado, seguidamente sus materias, una vez haya materias, módulos y por último las asignaturas de estos módulos. También se podrá modificar la información de

estos y eliminarlos, afectando de forma recursiva: Por ejemplo, si eliminamos un módulo, todas las asignaturas de ese modulo también se eliminan.

The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes - Administración' interface. On the left, there is a 'Listado de Grados' sidebar with a 'Añadir Grado' button and a list of degrees: 'MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS', 'Grado en física', 'Grado en ingeniería de materiales', and 'GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES'. The main area displays 'Información docente de MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS'. It includes a table with columns for 'Información Grado', 'Módulos', 'Materias', and 'Asignaturas'. The 'Información Grado' section shows the degree name, 'Horas (ECTS): 25', and 'Coordinador: coordinadornuevastecnologias@ucm.es'. There are 'Modificar Información Grado' and 'Eliminar Grado' buttons at the bottom.

Figura 7.4: Vista de la gestión del grado

La gestión de asignaturas esta enlazada con el siguiente apartado de la lista, accediendo a éste por un botón situado al lado de cada asignatura en la pestaña correspondiente. También desde aquí podrá asignar el rol de coordinador de grado, modificando la información de grado y añadiendo un profesor en el campo especificado.

- En **gestión de asignaturas** se puede hacer modificaciones a todos los campos referentes a la asignatura que los usuarios normales no tienen acceso: Nombre de la asignatura, número de créditos, información sobre la división de los créditos... Y asignar el rol de coordinador de asignatura incluyendo el correo de un profesor en la casilla de “coordinador”. Desde aquí también se podrá eliminar alguna información que no nos interese o la asignatura completa.

The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes - Administración' interface. On the left, there is a 'Listado de asignaturas por Grado' sidebar with a list of subjects: 'MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS', 'MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE PRECISIÓN', 'Física de dispositivos electrónicos', 'Electrónica Analógica', 'Electrónica de Potencia', 'Instrumentación electrónica', 'PROGRAMACIÓN DE NODOS', 'SENSORES PARA INTERNET DE LAS COSAS', 'Estructura de computadores', and 'PROCESADO ÓPTICO Y DIGITAL'. The main area displays 'Información docente de Física de dispositivos electrónicos'. It includes a table with columns for 'Información', 'Teórico', 'Problema', and 'Laboratorio'. The 'Información' section shows the subject name, 'Abreviatura: Electronic Devices Physics', 'Créditos (ECTS): 6', 'Módulo: Bases de las Nuevas Tecnologías Electrónicas y Fotónicas', 'Materia: Electrónica', 'Carácter: Obligatoria', 'Curso: 3', and 'Semestre: 2'. There is a 'Coordinador/a' section with fields for 'Nombre: unknown', 'Departamento:', 'Facultad: Facultad de Ciencias Físicas', 'Despacho:', 'Email: unknown@ucm.es', and 'Semestre: 2'. There are 'Modificar Información Asignatura' and 'Eliminar Asignatura' buttons at the bottom.

Figura 7.5: Vista de la gestión de asignaturas

- En **gestión de usuarios** podremos tanto crear como borrar usuarios de nuestra aplicación. Para crear podremos introducir el correo del nuevo usuario, su nombre y si se conociera, la facultad a la que pertenece y se creará un nuevo usuario con el rol de profesor. La contraseña se generará de forma automática al darle de alta y se creará con el nombre de su correo. Por ejemplo, si el usuario es `juanpehe@ucm.es`, sus credenciales como usuario serán las siguientes:

Usuario: `juanpehe@ucm.es`

Contraseña: `juanpehe`

Una vez dentro de la aplicación, podrá cambiar su contraseña por una más segura ⁷
El borrado por parte del administración podrá ser múltiple, pudiendo eliminar varios usuarios a la vez ⁸

Usuarios

Una vez dentro de la aplicación con sus credenciales, los usuarios pueden acceder a la generación y descarga de fichas docentes a través del botón situado a en la esquina superior derecha de la pantalla. Ambas opciones están disponibles desde el inicio, pero si no se ha generado ninguna ficha, aparecerá un mensaje de advertencia.

Para generarlas debemos dar al botón de Generación Fichas y nos llevará a una pantalla con una lista que variará de longitud dependiendo del rol del usuario dentro de la aplicación. Si solo es profesor, aparecerán solo las asignaturas de las que sea profesor. Si es además coordinador de grado, se le sumaran las asignaturas del grado.



Figura 7.6: Generación de fichas por parte de un profesor

⁷Como cambiar la contraseña y la información del perfil del usuario queda detallado en el Apéndice F, sección Perfil del TFG *Entorno Web para actualización de Guías Docentes*

⁸No se incluyen imágenes de esta parte de la aplicación ya que hay información sensible introducida. Los correos mostrados en los apartados anteriores son inventados por nosotros.

The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes' interface. At the top left is the Universidad Complutense Madrid logo. The title 'Gestión de Fichas Docentes' is in the center, with a user profile icon on the right. The main content area is titled 'Generación de las fichas docentes'. It features a form with a dropdown for 'Año de inicio del curso' set to '2020'. Below this, there are two main sections of checkboxes: 'MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS' and 'GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES'. The master section includes checkboxes for 'MEDIDAS ELECTRÓNICAS DE PRECISIÓN', 'Física de dispositivos electrónicos', 'Electrónica Analógica', 'Electrónica de Potencia', 'Instrumentación electrónica', 'PROGRAMACIÓN DE NODOS SENSORES PARA INTERNET DE LAS COSAS', 'Estructura de computadores', 'PROCESADO ÓPTICO Y DIGITAL DE SEÑALES E IMÁGENES', 'DISPOSITIVOS FOTÓNICOS', 'DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS', and 'COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA: ANÁLISIS, DISEÑO Y NORMATIVAS'. The degree section includes 'ROBÓTICA Y MECATRÓNICA', 'PRÁCTICAS EN EMPRESA', 'TRABAJO FIN DE MÁSTER', and 'Física I'. At the bottom of the form are two buttons: 'Volver a Inicio' and 'Generar Seleccionadas'.

Figura 7.7: Generación de fichas por parte de un coordinador de grado

Para poder generar los documentos debe rellenarse el curso actual, indicando en el espacio señalado el año en el que se inicia el curso lectivo, para que quede reflejado en los documentos que se van a generar. Después de esto se seleccionarán todas las asignaturas que se deseen generar y se pulsa el botón de generación. De base se generarán dos archivos, uno en formato HTML y otro en formato PDF con la información de la asignatura en español. Si alguna asignatura tuviera también información en inglés se generarán los consecuentes archivos en HTML y PDF. Una vez terminado el proceso aparecerá en la zona de descargas, donde están disponibles todos los documentos que el usuario acaba de generar, indicando el curso, asignatura, idioma y formato. El usuario solo debe pulsar en cualquiera de los enlaces para descargarse el documento indicado. También tiene la opción de descargar todos los archivos que se han generado en formato zip, que se descargará al pulsar en el botón correspondiente.

The screenshot shows the 'Gestión de Fichas Docentes' interface. At the top left is the Universidad Complutense Madrid logo. The title 'Gestión de Fichas Docentes' is in the center, with a user profile icon on the right. The main content area is titled 'Descargar archivos generados'. It displays a list of generated files: '2020- 2021 ## Cálculo(english) HTML', '2020- 2021 ## Cálculo(english) PDF', '2020- 2021 ## Cálculo(español) HTML', and '2020- 2021 ## Cálculo(español) PDF'. At the bottom of the list are two buttons: 'Volver a Inicio' and 'Descargar zip con todas las fichas generadas'.

Figura 7.8: Fichas generadas listas para descargar

Índice de figuras

1.1. Ejemplo de página web con enlaces a guías docentes	3
1.2. Derecho. Guías docentes	4
1.3. Medicina. Guías docentes	5
1.4. Informática. Guías docentes	6
1.5. Físicas. Guías docentes	7
1.6. Esquema del funcionamiento	8
1.7. Cabecera de ficha generada en estado borrador	10
2.1. Esquema Entidad/Relación	13
2.2. Asignatura, Materia, Módulo y Grado	14
2.3. Carga lectiva	15
2.4. Grupos, profesores y horarios	15
2.5. Permisos de profesores	16
2.6. Contenidos de la asignatura	16
2.7. Control de cambios	17
2.8. Almacenamiento de cambios hechos en el contenido de la asignatura	17
2.9. Almacenamiento de cambios hechos en el grupos y horarios	18
2.10. Pantalla para la subida de datos por csv	21
3.1. Listado de fichas	23
3.2. Fichas generadas listas para descargar	24
3.3. Algunos comandos Markdown muy empleados	25
3.4. Proceso de conversión de Markdown a HTML	26
3.5. JSON real con la configuración del namespace	28
3.6. Registro de cambios	29
4.1. Formulario para añadir un nuevo usuario	31
4.2. Lista de grados registrados	32
4.3. Formulario para crear un grado	32
4.4. Vista principal de la gestión de grados	33
4.5. Vista principal de la gestión de asignaturas	34
4.6. Formulario para modificar el laboratorio	34
5.1. Acceso a las herramientas de generación y descarga dentro de la aplicación	35
5.2. Página principal de la administración con la subida masiva	36
5.3. Sección de materias dentro de la gestión de grados	37
7.1. Configuración de cuenta para el usuario <i>guiasdoc</i>	54
7.2. Extracto del código del archivo <i>config.php</i>	54
7.3. Formulario para la subida masiva	55
7.4. Vista de la gestión del grado	56
7.5. Vista de la gestión de asignaturas	56

7.6. Generación de fichas por parte de un profesor	57
7.7. Generación de fichas por parte de un coordinador de grado	58
7.8. Fichas generadas listas para descargar	58

Bibliografía

- [1] Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/>.
- [2] Modelo Entidad Relación. https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad_relaci%C3%B3n.
- [3] Base de datos MySQL. <https://www.mysql.com/>.
- [4] PHPMyAdmin. <https://www.phpmyadmin.net/>.
- [5] PHPMyAdmin. https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values.
- [6] Markdown Guide. <https://www.markdownguide.org/>.
- [7] Pandoc. <https://pandoc.org/>.
- [8] dompdf. <https://github.com/dompdf/dompdf>.
- [9] Composer. <https://getcomposer.org/>.
- [10] El lenguaje PHP. <https://www.php.net/manual/es/intro-whatism.php>.
- [11] Repositorio TFG. 2020. <https://github.com/MaPayo/FichasDocentes>.
- [12] Servidor Web Apache. <https://www.apache.org/>.

PASCAL

ENERO 2018

Ult. actualización 18 de septiembre de 2020

L^AT_EX lic. LPPL & powered by **TEFLON** CC-ZERO

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons “CC0 1.0 Universal”.

